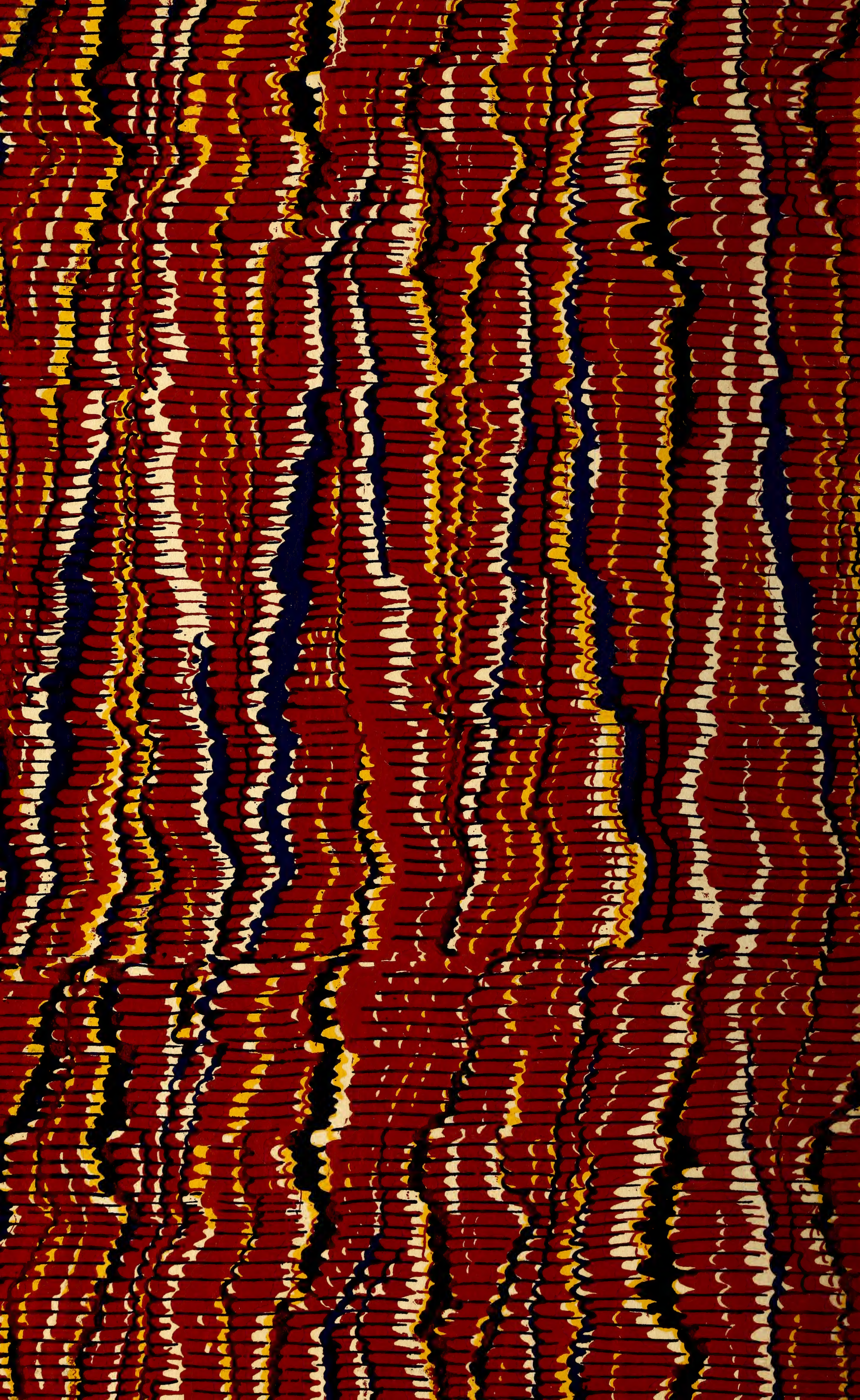
SHOUT
SHARE
IT



Pat. 18

2

103483
Smith

36

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation **ALBERT** I^{er}, Prince de Monaco)

N^{os} 363-382

Smithsonian Institution
MAR 1 1921
National Museum

MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1920

TABLE DES MATIÈRES

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

Chevreux (Ed.). — N° 363. — Révision des *Lanceolidæ* provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco.

Cotte (J.). — N° 370. — Un *Strongylocentrotus lividus* anormal.

Delage (Yves). — N° 364. — Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables.

Déverin (L.). — N° 371. — Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région.

Germain (Louis). — N° 369. — Histoire Océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale.

Joubin (L.). — N° 382. — Études préliminaires sur les Céphalopodes recueillis au cours des Croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. 8e Note : Quelques points de l'anatomie d'un Céphalopode abyssal : *Eledonella diaphana* Hoyle.

Ladreyt (F.). — N° 366. — Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales. (*Deuxième note*).

Ladreyt (F.). — N° 372. — Cellules géantes normales. Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium canicula* L.

Marcelet (Henri). — N° 368. — Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques. (*Troisième Note Préliminaire*).

Mikhailoff (Serge). — N° 375. — Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale ? *(Première communication préliminaire.) Analyse de l'état actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus.

Mikhailoff (Serge). — N° 376. — Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres.

Mikhailoff (Serge). — N° 379. — Expériences réflexologiques *(Deuxième communication préliminaire). Expériences nouvelles sur* Eledone moschata.

Negretti et Zambra. — N° 380. — Bouteille « Fishery » à prélèvement d'échantillons d'eaux.

Richard (J.). — N° 374. — La bouteille Richard (petit et grand modèle).

Rouch (M. J.). — N° 373. — Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope.

Roule (Louis) et Angel (Fernand). — N° 378. — Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus).

Sars (G. O.). — N° 377. — Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco. (Nouveau Supplément).

Termier (Pierre). — N° 365. — Les Océans à travers les âges.

Thoulet (J.). — N° 367. — Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins. Plaques-échantillons de Fonds marins.

Topsent (E.). — N° 381. — Spongiaires du Musée Zoologique de Strasbourg. Monaxonides.

TABLE DES MATIÈRES

Le numéro de chaque article se trouvant au bas du recto de chaque feuillet il est très facile de trouver rapidement l'article cherché.

Nos 363. — Révision des *Lanceolidæ* provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux.

364. — Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves Delage.

365. — Les Océans à travers les âges, par Pierre Termier, de l'Académie des Sciences de Paris.

366. — Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales. *(Deuxième Note)*, par le Dr F. Ladreyt.

367. — Quelques considérations relatives à la consistance des fonds fonds marins. Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. Thoulet.

368. — Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques. *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri Marcelet, docteur de l'Université de Montpellier.

369. — Histoire Océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain.

370. — Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. Cotte.

371. — Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. Déverin.

372. — Cellules géantes normales. Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium canicula* L., par le Dr F. Ladreyt.

373. — Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. Rouch, Lieutenant de Vaisseau.

374. — La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. Richard.

375. — Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale ? (*Première communication préliminaire*). *Analyse de l'état actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus, par le Dr Serge Mikhailoff.

376. — Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres, par le Dr Serge Mikhaïloff.

377. — Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco (Nouveau Supplément), par G. O. Sars.

378. — Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus), par Louis Roule et Fernand Angel.

379. — Expériences réflexologiques (*Deuxième communication préliminaire*), *Expériences nouvelles sur* Eledone moschata, par le Dr Serge Mikhaïloff, de Pétrograd.

380. — Bouteille « Fishery » à prélèvement d'échantillons d'eaux, par Negretti et Zambra.

381. — Spongiaires du Musée Zoologique de Strasbourg. Monaxonides. par E. Topsent.

382. — Études préliminaires sur les Céphalopodes recueillis au cours des Croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. 8e Note : Quelques points de l'anatomie d'un Céphalopode abyssal : *Eledonella diaphana* Hoyle, par L. Joubin.

N° 363. 25 Février 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco.

Par Ed. CHEVREUX

Smithsonian Institution
APR 5 1920
248267
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 363. — 25 Février 1920.

Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco.

Par Ed. CHEVREUX

Smithsonian Institution
APR 5 1920
National Museum

Les *Lanceolidæ* obtenues au cours des campagnes de l'*HIRONDELLE*, de la *PRINCESSE-ALICE* et de l'*HIRONDELLE II* sont représentées par les genres *Lanceola* et *Scypholanceola*.

Les *Lanceola* comprennent une forme nouvelle et six espèces déjà connues. On sait que Stebbing (*3*, p. 29) admet neuf espèces de *Lanceola*. En éliminant *L. pelagica* Say, forme douteuse, peut-être identique à *L. sayana* Bov., *L. Loveni* Bov., du détroit de Davis, et *L. australis* Stebbing, du sud de l'Australie, toutes les formes restantes ont été retrouvées. Sauf *L. sayana*, qui a été prise plusieurs fois à la surface, ces espèces ont été obtenues avec le filet Richard à grande ouverture ou avec le filet Bourée en vitesse et semblent appartenir uniquement à la faune bathypélagique.

Lanceola sayana Bovallius

Cette forme, très répandue dans l'Atlantique nord, habite aussi l'océan Indien et le Pacifique tropical. Au cours des campagnes, elle a été obtenue dans neuf stations, comprises entre 32° 21' 30" et 46° 15' de latitude N. et entre 5° 50' et 38° 51' de longitude W. Dans quatre de ces stations, elle a été capturée à la surface. L'*HIRONDELLE* l'a prise trois fois en plein jour, sous des Pélagies (Stns. 9, 138 et 177), et la *PRINCESSE-ALICE* l'a prise également à la surface, mais de nuit, au haveneau, attirée par la lumière d'un fanal électrique (Stn. 2871, lat. 43° 04' N., longit. 19° 42' W.).

Lanceola pacifica Stebbing

Cette espèce a été prise dans l'océan Pacifique par le *CHALLENGER*. Stebbing l'a retrouvée dans le plancton du golfe de Gascogne et le *THOR* l'a obtenue dans treize stations de l'Atlantique nord. Les pêches verticales de la *PRINCESSE-ALICE* et de l'*HIRONDELLE II* l'ont capturée dans onze stations comprises entre 31° 46' et 46° 15' de latitude N. et entre 5° 40' et 44° 55' de longitude W. Le plus grand exemplaire obtenu mesurait 22^{mm} de longueur.

Lanceola felina Bovallius

Bovallius indique, comme habitat de cette espèce, l'Atlantique sud et la partie tropicale de l'Atlantique. L'*ALBATROSS* en a pris un exemplaire dans le Pacifique tropical. Au cours de sa campagne de 1904, la *PRINCESSE-ALICE* a capturé un exemplaire de *L. felina*, long de 10^{mm}, au moyen du filet Richard à grande ouverture (Stn. 1639, lat. 46° 13' N., longit. 7° 09' W., 0-3000 mètres).

Lanceola serrata Bovallius

Décrite par Bovallius d'après un exemplaire provenant du détroit de Davis, cette espèce a été prise par le *CHALLENGER* au large de la Nouvelle-Ecosse. Stephensen l'a trouvée à l'ouest du Groenland et Tattersall a signalé sa présence dans l'ouest de l'Irlande. Le *THOR* l'a obtenue dans une station située à peu près dans les mêmes parages. La *PRINCESSE-ALICE* en a pris un jeune exemplaire, de 4^{mm} de longueur, au moyen du filet Bourée en vitesse, par 41° 02' N. et 10° 20' W. (Stn. 3015, 0-4200 mètres). L'*HIRONDELLE II* a capturé au large de la Nouvelle-Ecosse, par 43° 18' de latitude N. et 60° 11' de longitude W., (Stn. 3448, filet Richard à grande ouverture, 0-1000 mètres), un mâle de *L. serrata*, mesurant 21^{mm} de longueur. Chez ce mâle, les antennes I sont deux fois aussi longues que l'ensemble de la tête et du segment I du mésosome, les antennes II atteignent un peu plus de la moitié de la longueur du corps et le telson dépasse un peu l'extrémité du pédoncule des uropodes III.

Lanceola æstiva Stebbing

Le *CHALLENGER* avait pris cette espèce dans deux stations de l'Atlantique équatorial ; Stebbing l'a retrouvée dans le plancton du golfe de Gascogne ; Tattersall a signalé sa présence dans six stations du sud-ouest de l'Irlande ; le *THOR* l'a trouvée dans les mêmes parages et dans le golfe de Gascogne.

La *PRINCESSE ALICE* a capturé *L. æstiva*, au moyen du filet Richard à grande ouverture, dans quatre stations (Stn. 1639, 1715, 1794, 1849) comprises entre 28° 04' et 46° 15' de latitude N., et entre 7° 09' et 28° 53' de longitude W. L'*HIRONDELLE II* en a pris deux exemplaires au cours de sa campagne de 1913 (Stn. 3518, lat. 38° 58' N., long. 44° 55' W., filet Richard à grande ouverture, 0-2000 mètres). Le plus grand exemplaire obtenu, un mâle de 23^{mm} de longueur, provient de la station 1794 (lat. 31° 46' N., longit. 25° W., fosse de Monaco, 0-5000 mètres).

Lanceola Clausi Bovallius.

Bovallius indique la baie de Baffin, par 72° de latitude N., comme habitat de *L. Clausi*. G. O. Sars (1, p. 15, pl. I) a donné une description très complète de cette espèce d'après des exemplaires obtenus, au cours de l'Expédition du *FRAM*, entre 80° et 85° de latitude N., le filet bathypélagique étant traîné par des profondeurs de 100 à 300 mètres.

La *PRINCESSE ALICE* a rencontré *L. Clausi* dans deux stations : Stn. 1768, parages des Canaries, lat. 27° 43' N., longit. 18° 28' W., filet Richard à grande ouverture, 0-3000 mètres, un jeune exemplaire, mesurant 5 ^{mm} de longueur dans une position très recourbée, et Stn. 2738, au large du Portugal, lat. 38° 02' N., longit. 10° 44' W., filet Richard à grande ouverture, 0-4800 mètres, une femelle mesurant, dans une position très recourbée, 7 ^{mm} de longueur. L'*HIRONDELLE II* l'a prise dans la station 3089 (au large de la côte océanique du Maroc, lat. 32° 21' 30", longit. 12° 31' W., filet Richard à grande ouverture, 0-4000 mètres. Une femelle, longue de 7^{mm}.

Cette espèce, qui a été trouvée à peu de distance de la surface, dans l'océan Arctique, doit vivre à une profondeur considérable dans les parages où la *PRINCESSE ALICE* et l'*HIRONDELLE II* l'ont rencontrée.

Lanceola Stephenseni nov. sp.

Stn. 1849, 8 septembre 1904, lat. 36° 17' N., longit. 28° 53' W., parages des Açores, filet Richard à grande ouverture, 0-3000 mètres. Un exemplaire.

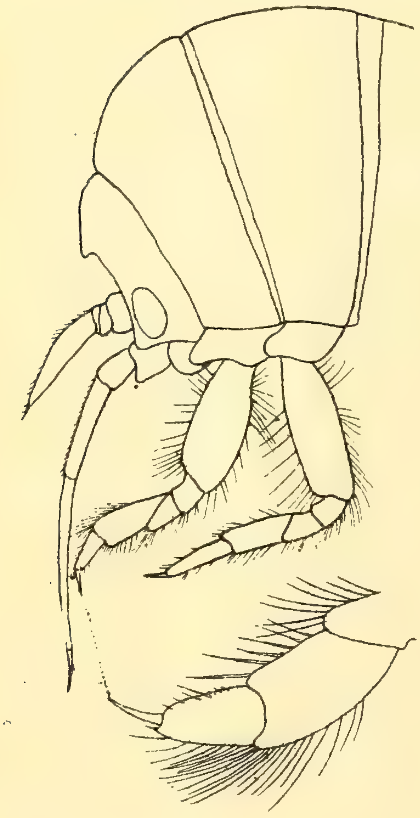


Fig. 1. *Lanceola Stephenseni.* — Tête et les deux premiers segments du mésosome × 7.

Corps mesurant 12^{mm} de longueur, dans une position très recourbée. Mésosome globuleux, aussi long que l'ensemble du métasome et de l'urosome. Segment I remarquablement grand, à peine plus court que le segment II. Segments II et III d'égale taille; segments suivants diminuant progressivement de longueur.

Tête très développée, aussi longue que la moitié de sa hauteur et atteignant plus de la moitié de la longueur du segment I du mésosome. Rostre court, subaigu.

Yeux relativement grands, deux fois aussi hauts que larges, dilatés dans leur partie inférieure. Éléments visuels indistincts.

Antennes I atteignant à peu près le double de la longueur de la tête. Pédoncule nettement triarticulé, le premier article étant un peu plus long que l'ensemble des deux articles suivants. Flagellum composé d'un premier article, près de trois fois aussi long que le pédoncule, suivi de trois petits articles; le dernier de ces articles, un peu plus long que l'ensemble des deux articles précédents, porte deux épines distales. Bord antérieur du premier article du flagellum armé de longues épines.

Antennes II atteignant plus du double de la longueur des antennes I. Dernier article du pédoncule finement cilié au bord antérieur. Flagellum un peu plus grand que le pédoncule et composé d'un article très allongé, suivi de quatre petits articles, le dernier de ces articles atteignant la longueur de l'ensemble des trois articles précédents.

Lèvre antérieure étroitement échancrée au bord libre.

Mandibules très remarquables par la denticulation de leur bord tranchant. Bord tranchant de la mandibule droite armé de onze dents. Bord tranchant de la mandibule gauche armé de dix dents ; lame accessoire très large au bord distal, qui porte dix dents aiguës. Processus molaire manquant. Palpe robuste, beaucoup plus long que le corps de la mandibule, dernier article falciforme.

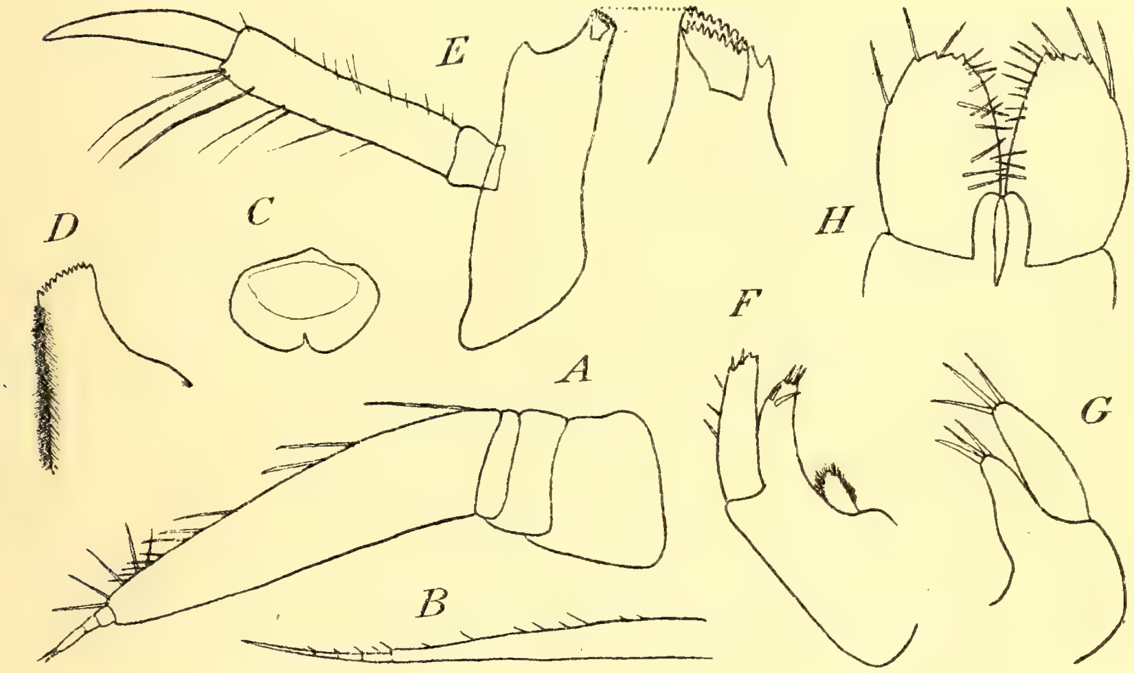


Fig. 2. — *Lanceola Stephenseni.* — A, antenne I ; B, extrémité de l'antenne II ; C, lèvre antérieure ; D, bord tranchant de la mandibule droite ; E, mandibule gauche ; F, maxille I ; G, maxille II ; H, maxillipèdes. (A, B, C, E, F, G, H × 30 ; D × 70).

Maxilles I bien constituées. Lobe interne petit, bordé de nombreuses soies. Lobe externe armé de cinq dents. Palpe un peu plus long que le lobe externe et tronqué obliquement à son extrémité, qui porte deux dents et deux petites épines.

Maxilles II ayant le lobe interne beaucoup plus court que le lobe externe ; chacun des lobes porte trois grandes épines distales.

Maxillipèdes larges et courts. Lobe interne arrondi au bord distal, qui ne porte ni soies, ni épines. Lobe externe bien développé, crénelé au bord distal et garni de nombreuses épines d'inégale taille.

Gnathopodes I modérément robustes. Article basal dilaté dans sa partie médiane et garni de longues soies sur ses deux bords. Carpe beaucoup plus long que large et moins dilaté que chez la plupart des *Lanceola* connues. Propode étroit, n'atteignant que les deux tiers de la longueur du carpe ; bord antérieur terminé par une petite dent. Dactyle grêle, à peine courbé.

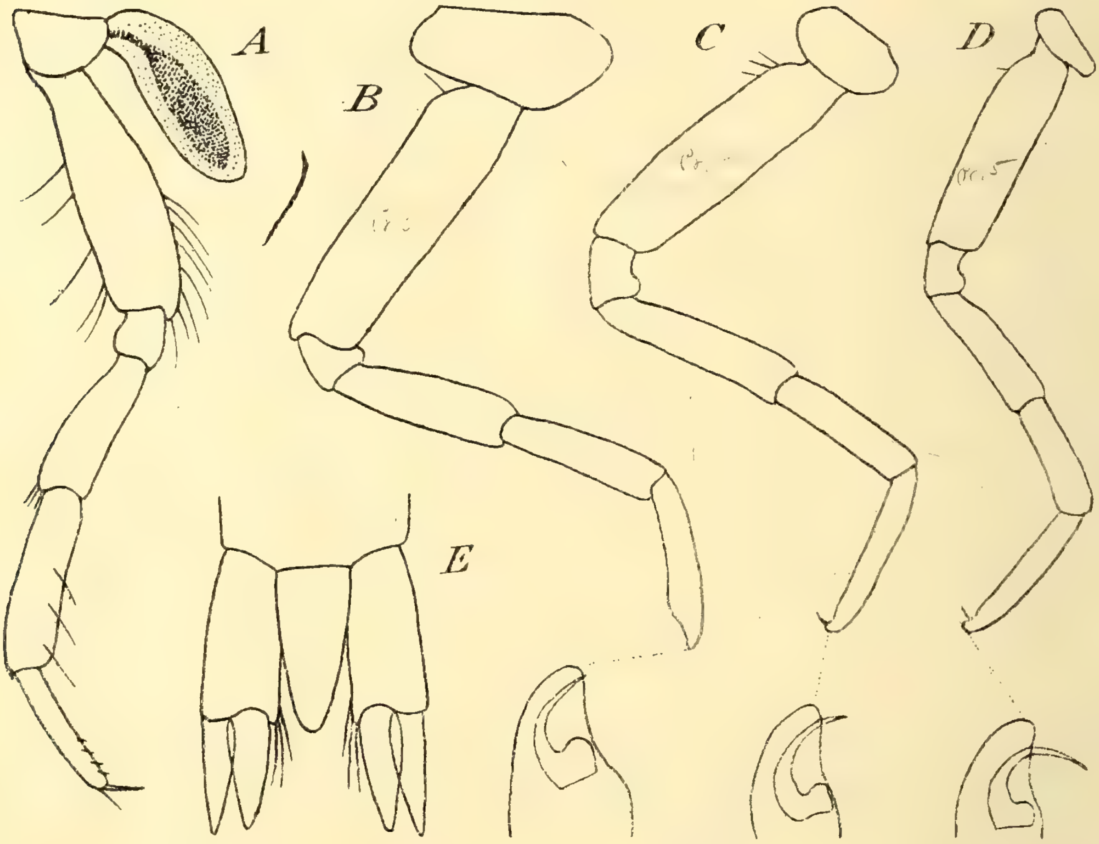


Fig. 3. — *Lanceola Stephenseni*. — A, péréiopode I ; B, C, D, péréiopodes III, IV et V ; E, uropodes de la dernière paire et telson. (× 12).

Gnathopodes II plus grêles et un peu plus allongés que les gnathopodes I. Carpe et propode d'égale longueur. Dactyle grêle et droit.

Péréiopodes I et II subégaux. Carpe très robuste, un peu plus long que l'article méral et que le propode, qui sont d'égale taille. Dactyle grêle, presque droit.

Péréiopodes III un peu plus longs que les péréiopodes I et II. Article basal très robuste. Article méral, carpe et propode d'égale taille. Propode dilaté dans sa partie distale. Dactyle rétractile, fortement courbé.

Péréiopodes IV à peine aussi longs que les péréiopodes III. Article basal plus grêle que dans les péréiopodes précédents. Article méral et propode subégaux, plus longs que le carpe. Propode non dilaté dans sa partie distale. Dactyle semblable à celui des péréiopodes précédents.

Péréiopodes V relativement allongés, atteignant presque la longueur des péréiopodes I et II. Article méral plus long que le carpe, mais un peu plus court que le propode. Dactyle semblable à celui des péréiopodes précédents.

Uropodes I ayant les branches subégales et n'atteignant pas la moitié de la longueur du pédoncule. Branches des uropodes II dépassant un peu la moitié de la longueur du pédoncule. Uropodes III atteignant un peu au-delà des uropodes I et II. Branches lancéolées, d'égale longueur, beaucoup plus courtes que le pédoncule ; branche interne un peu plus large que la branche externe. Angle distal interne du pédoncule portant trois longues soies.

Telson linguiforme, deux fois aussi long que large, dépassant un peu l'extrémité du pédoncule des uropodes III.

Espèce bien caractérisée par la grande longueur de la tête et du premier segment du mésosome et par les proportions relatives des péréiopodes III, IV et V.

Il est possible que cette espèce soit identique à la forme citée par Stebbing (*2*, p. 1308, fig. 27) sous le nom de *Lanceola* sp., forme connue seulement par un dessin fait par Willemoes Suhm à bord du *CHALLENGER* et dont le type a disparu. Sur le dessin d'ensemble, les deux premiers segments du mésosome sont subégaux, comme chez *L. Stephenseni.* L'animal mesurait 42^{mm} de longueur, dans une position très recourbée. L'unique exemplaire de *L. Stephenseni,* dont le sexe reste douteux, n'était peut-être pas adulte.

Je dédie cette espèce à M. le D^{r} K. Stephensen, dont les beaux travaux sur les Crustacés du Groënland et sur les Edriophthalmes des Expéditions danoises sont bien connus.

Genre **SCYPHOLANCEOLA** Woltereck 1905

M. Woltereck a institué le genre *Scypholanceola* pour contenir des Amphipodes ne différant des *Lanceola* que par leurs yeux en forme de rubans et par la présence, de chaque côté de la tête de deux appareils réflecteurs en forme de coupe.

L'auteur (7, p. 167, pl. VIII) distingue trois espèces : *S. Agassizi*, du Pacifique, *S. Chuni*, du Golfe de Guinée et *S. Vanhœffeni*, de l'Antarctique et de la mer des Indes. Ces espèces sont uniquement caractérisées par la forme de leurs organes oculaires et réflecteurs. Le premier de ces caractères semble de peu de valeur, les yeux des *Scypholanceola*, très imparfaits, ne possédant pas de cônes cristallins et devant disparaître, plus ou moins vite, dans l'alcool.

La *PRINCESSE-ALICE* et l'*HIRONDELLE II* ont ramené, de sept pêches bathypélagiques dans l'Atlantique nord, neuf exemplaires d'une forme de *Scypholanceola* qui me paraît différer des trois espèces mentionnées par M. Woltereck et que je crois pouvoir décrire ici, comme espèce nouvelle.

Scypholanceola Richardi nov. sp.

Stn. 1749, 9 août 1904, lat. 30° 41' N., longit. 17° 46' W., filet Richard à grande ouverture, 0-2500 mètres. Un exemplaire, long de 25mm. — Stn. 2738, 24 juillet 1908, lat. 38° 02' N., longit. 10° 44' W., filet Richard à grande ouverture, 0-4800 mètres. Deux exemplaires de 16mm de longueur. — Stn. 2961, 19 juillet 1910, lat. 46° 29' 15" N., longit. 5° 19' 30" W., filet Richard à grande ouverture, 0-2650 mètres. Deux exemplaires, de 12mm et de 24mm de longueur. — Stn. 3015, 30 août 1910, lat. 41° 02' N., longit. 10° 20' W., filet Bourée en vitesse, 0-4200 mètres. Un exemplaire, long de 26mm. — Stn. 3089, 30 juillet 1911, lat. 32° 21' 30" N., longit. 12° 31' W., filet Richard à grande ouverture, 0-4000 mètres. Un petit exemplaire, de 12mm de longueur. — Stn. 3107, 7 août 1911, lat. 31° 32' N., longit. 17° 22' W., filet Bourée en vitesse, 0-4000 mètres. Une femelle, longue de 30mm. — Stn. 3453, 28 août 1913, lat. 43° 26' N., longit. 59° 03' W., filet Bourée en vitesse, 0-1000 mètres. Un exemplaire de 30mm de longueur.

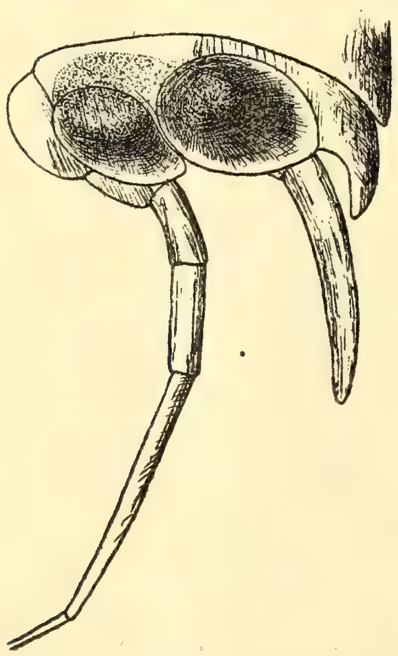


Fig. 4. — *Scypholanceola Richardi*. Tête × 6.

On voit que l'habitat de cette espèce, en l'état actuel de nos connaissances, s'étend en latitude, de 30° 41' à 46° 29' 15" N. En longitude, il embrasse toute la largeur de l'Atlantique, depuis le golfe de Gascogne (Stn. 2961) jusqu'au voisinage de la Nouvelle Ecosse (Stn. 3453).

L'exemplaire de la station 3453, long de 30^{mm}, a été utilisé pour la description suivante :

Téguments très minces, transparents, semblables à ceux de *L. æstiva* et de *Lanceola serrata*. Mésosome très épais, presque aussi large que haut, lisse au bord dorsal. Premier segment se prolongeant plus ou moins au-dessus du bord dorsal de la tête.

Tête armée d'un rostre robuste et recourbé. Réflecteurs séparés l'un de l'autre par une carène étroite. Réflecteur supérieur profondément concave. Réflecteur inférieur en forme de cône tronqué, le fond de l'appareil étant occupé par une partie de l'œil, de forme ovale et légèrement bombée en son milieu. De là, l'œil s'allonge, en forme de ruban, vers le réflecteur supérieur, dont il occupe une partie. Du reste, cette forme est assez variable et, chez d'autres exemplaires, la partie ovale est contiguë à celle qui occupe le bord du réflecteur supérieur et la partie rubanée, qui se trouve en arrière sur la figure 4, n'existe pas.

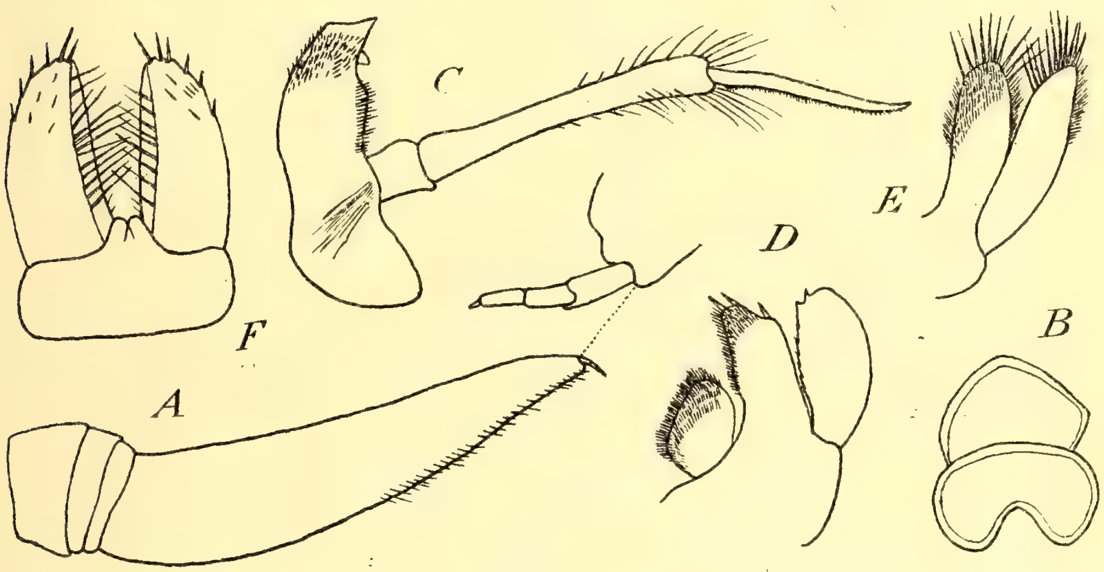


Fig. 5. — *Scypholanceola Richardi.* — A, antenne I ; B, lèvre antérieure ; C, mandibule ; D, maxille I ; E, maxille II ; F, maxillipèdes. (× 10).

Antennes I aussi longues que l'ensemble de la tête et du premier segment du mésosome. Premier article du flagellum atteignant quatre fois la longueur du pédoncule et suivi de trois petits articles, dont le premier est un peu prolongé au bord antérieur ; dernier article portant une épine distale.

Antennes II mutilées chez tous les exemplaires obtenus. Pédoncule atteignant le double de la longueur des antennes I, dernier article plus de deux fois aussi long que l'article précédent.

Lèvre antérieure présentant, au bord libre, une large et profonde échancrure.

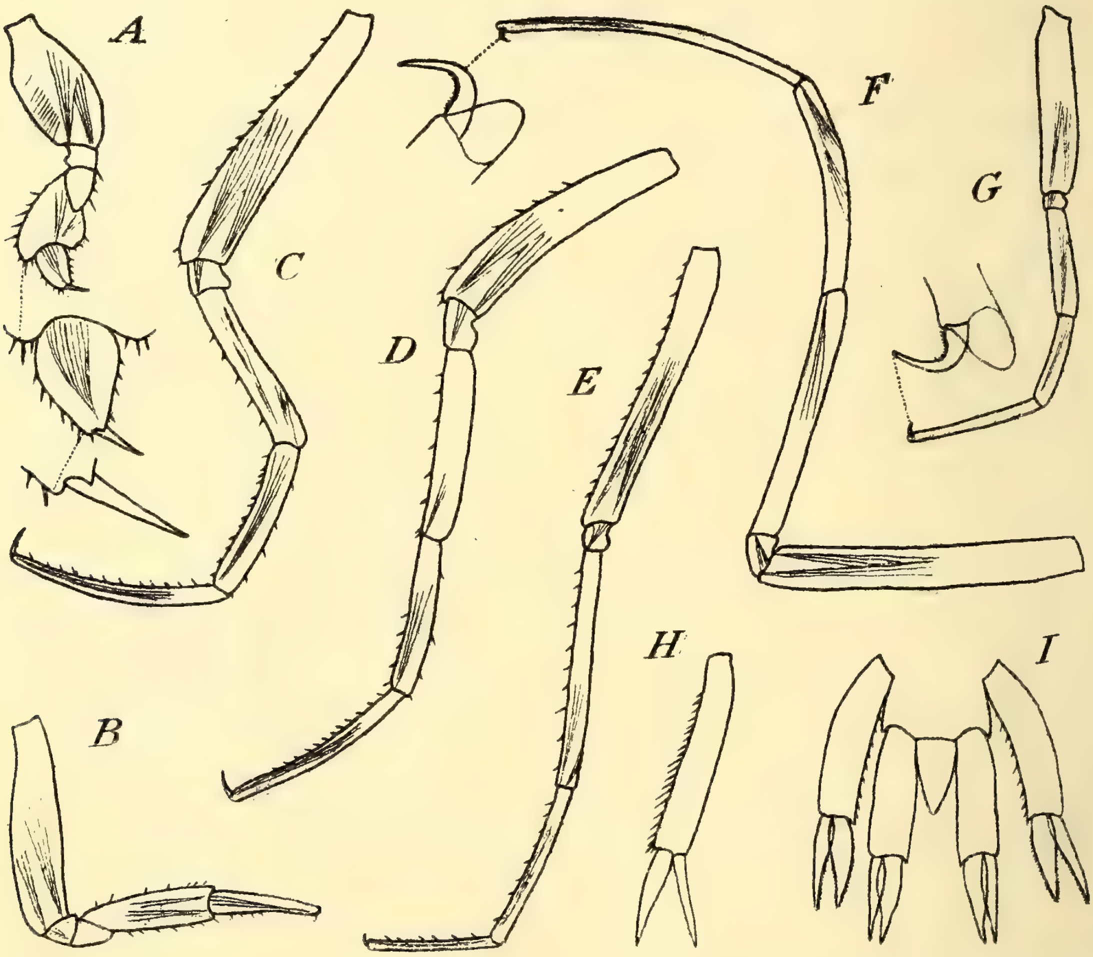


Fig. 6. — *Scypholanceola Richardi*. — A, gnathopode I ; B, gnathopode II ; C, D, E, F, G, péréiopodes I, II, III, IV et V; H, uropode I ; I, uropodes II, uropodes III et telson. (× 5).

Mandibules robustes, bord tranchant simple, formant un angle aigu avec le bord externe. Mandibule gauche portant, au voisinage du bord tranchant, une petite dent qui semble représenter la lame accessoire. Processus molaire manquant. Palpe très robuste, atteignant deux fois la longueur du corps de la mandibule, deuxième article garni de nombreuses épines dans sa partie distale, troisième article très grêle, bord externe portant une rangée de spinules.

Maxille I ayant le lobe interne très large et garni de nombreuses spinules ; lobe externe également garni de spinules et portant trois épines distales ; palpe très large, denticulé au bord interne et portant deux dents distales.

Maxilles II ayant les lobes subégaux et portant de longues et fortes épines distales ; lobe interne garni de spinules.

Maxillipèdes différant peu de ceux des *Lanceola*. Lobes internes très petits, lobes externes armés de nombreuses épines.

Gnathopodes I robustes. Article basal très dilaté dans sa partie médiane. Carpe débordant fortement sur le propode, en avant et en arrière. Propode subtriangulaire, bord postérieur terminé inférieurement par une dent aiguë. Dactyle grêle et droit, atteignant la moitié de la longueur du propode.

Gnathopodes II beaucoup plus longs que les gnathopodes I. Propode grêle, plus court que le carpe et se rétrécissant graduellement vers son extrémité. Dactyle petit.

Péréiopodes I et II ayant le propode plus long que l'article méral et que le carpe. Dactyle petit, presque droit.

Péréiopodes III ayant l'article méral beaucoup plus long que le carpe. Propode plus court que le carpe. Dactyle de ces péréiopodes et de ceux des deux paires suivantes fortement courbé et rétractile, comme chez les *Lanceola*.

Péréiopodes IV aussi longs que le corps. Article méral plus long que le carpe, qui est notablement courbé. Propode courbé, très long et très grêle, atteignant la longueur de l'article basal.

Péréiopodes V n'atteignant que la moitié de la longueur des péréiopodes IV. Carpe un peu plus court que l'article méral. Propode beaucoup plus long que le carpe.

Uropodes III ayant les branches subégales et atteignant les deux tiers de la longueur du pédoncule.

Telson étroitement triangulaire, atteignant un peu plus de la moitié de la longueur du pédoncule des uropodes III.

Je suis heureux d'offrir la dédicace de cette curieuse espèce à mon excellent ami le D^r Richard, Directeur du Musée océanographique de Monaco.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Sars (G. O.), *The norwegian North-Polar Expedition 1893-1896. Scientific results edited by Fridtjof Nansen V. Crustacea.* Christiania 1900.

2. Stebbing (Th. R. R.), *Challenger Amphipoda.* Edimbourg 1888.

3. Stebbing (Th. R. R.), *Biscayan plankton collected during a cruise of H. M. S. Research, 1900.* Part. II. *The Amphipoda and Cladocera.* Trans. Linn. Soc. London (2) X, 1904.

4. Stephensen (K.), « *Hyperiidea-Amphipoda* » *(Lanceolidæ, Scinidæ, Vibiliidæ, Thaumatopsidæ. Report on the danish oceanographical Expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas.* II. *Biology.* D. 2. Février 1918.

5. Tattersall (W. M.), *Pelagic Amphipoda of the Irish Atlantic slope.* Fisheries Ireland scient. investig., IV., part. VII, 1905.

6. Woltereck (R.), *Mitteilungen über Hyperiden der Valdivia — (Nr. 4), der Gauss (Nr. 2) und der Schwedischen Südpolar Expedition. a. Scypholanceola, eine neue Hyperidengattung mit Reflectororganen. b. Die Physosoma-Larve der Lanceoliden.* Zool. Anz., 29, p. 413, 1905.

7. Woltereck (R.), *Reports on the scientific results of the Expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. fish Commission steamer « Albatross », from october 1904 to march 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U. S. N. commanding.* Bull. Mus. comp. zoöl. at Harvard College, LII, nº 9.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
345.	— Considérations sur la biologie du Thon commun (*Orcynus thynnus* L.), par Louis Roule	2 »
346.	— Note préliminaire sur les Hexactiniaires recueillis au cours des croisières de la *Princesse-Alice* et de l'*Hirondelle* de 1888 à 1913 inclusivement, par Ch. Gravier	2 50
347.	— Tableaux analytiques des *Annélides Polychètes* des côtes de France. — I. (*Aphroditiens, Amphinomiens, Hésioniens, Sphærodoriens et Alciopiens*), par Pierre Fauvel	1 50
348.	— Observations sur la nourriture des Thons de l'Atlantique (*Germo alalonga* Gmelin) par L. Joubin et L. Roule	1 »
349.	— Note sur l'utilisation des Hydravions pour la pêche et les recherches océanographiques, par L. Joubin	1 »
350.	— Les Plantes marines. Leurs utilisations, par Paul Gloess	4 »
351.	— Études préliminaires sur les Céphalopodes recueillis au cours des croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. 7° Note : *Cycloteuthis Sirventi* nov. gen. et sp., par L. Joubin	1 »
352.	— Révision des *Scinidæ* provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	2 50
353.	— Sur le chondriome des Cellules adipeuses, par le Dr F. Ladreyt	1 »
354.	— Indications importantes concernant la conservation et la manipulation des thermomètres à renversement, rédigées par M. Mieczyslaw Oxner	1 »
355.	— Un poisson nouveau pour la Méditerranée, par J. Cotte	1 »
356.	— Ostracodes provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. Albert Ier, Prince de Monaco. — I. Diagnose d'un Cypridinide nouveau, par L. Granata	1 »
357.	— Marche des mines flottantes dans l'Atlantique Nord et l'océan Glacial pendant et après la guerre. Note de S. A. S. Albert, Prince de Monaco	1 »
358.	— Sur un procédé de sondage en mer, à bord d'un bateau en marche, basé sur la propagation du son dans l'eau, par M. Marti	1 »
359.	— Notes sur les genres *Semisuberites* et *Hemiasterella*, par E. Topsent	2 »
360.	— Planimétrie de la Carte bathymétrique générale des Océans, par J. Thoulet	1 »
361.	— Les cellules géantes normales de l'épithélium intestinal, par le Dr F. Ladreyt	1 »
362.	— Stations fixes en plein Océan et Notation de la nuance de la Mer, par J. Thoulet	1 »
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 364. 25 Mars 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables.

Par Yves DELAGE

Smithsonian Institution
JUN 5 1920
248645
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 364. — 25 Mars 1920.

Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables.

Par Yves **DELAGE**

Smithsonian Institution
JUN 5 1920
National Museum

Si on met à part les appareils à hélice, dont le fonctionnement repose sur un principe différent, les instruments destinés à la mesure des courants d'eau indiquent non pas la vitesse du courant, mais la pression exercée par lui sur un corps immergé, et de cette pression on déduit la vitesse par des formules dans lesquelles interviennent, à côté des indications instrumentales, des constantes physiques et des coefficients numériques fournis par l'expérience.

Ces instruments appartiennent à deux types : les tachomètres et le tube de Pitot. Dans les tachomètres, la poussée exercée par le courant sur un corps immergé est indiquée par un dynamomètre. Dans le tube de Pitot, la pression exercée par le courant détermine une ascension de l'eau dans le tube au-dessus du niveau ambiant.

Pour que cette pression puisse produire un tel effet, le tube est recourbé à son extrémité inférieure de façon à présenter son ouverture face au courant. La hauteur H de la colonne d'eau soulevée au-dessus du niveau ambiant dans le tube de Pitot et la pression P indiquée par le dynamomètre dans le tachomètre sont les données instrumentales d'où l'on déduit la vitesse du courant.

Ces instruments sont loin de donner pleine satisfaction. Les dynamomètres sont des indicateurs peu sensibles et peu constants, à tel titre que les pesons, qui offrent sur les balances l'avantage d'être beaucoup moins encombrants, ont été interdits par la loi comme susceptibles de fournir des indications très fausses. Le tube de Pitot a l'avantage d'une simplicité tout à fait remarquable et d'un maniement très simple ; il est excellent pour fournir des indications rapides ; mais ces indications ne sont pas très précises, d'une part en raison du fait que, pour les courants faibles, les différences de hauteur de la colonne d'eau soulevée sont très faibles par rapport aux différences de vitesse des courants correspondants, et d'autre part parce que les oscillations incessantes du niveau rendent les lectures difficiles et incertaines.

Cependant, lorsqu'il s'agit de courants constants, ces instruments peuvent fournir des indications utiles. La relation qui unit la pression indiquée à la vitesse du courant est, en effet, fort simple. Si on désigne par a ou par b le coefficient numérique fourni par l'expérience, la relation est, pour le tachomètre,

$$V = a\sqrt{2\,g\,P}$$

et, pour le tube de Pitot,

$$V = b\sqrt{2\,g\,H}.$$

L'indication instrumentale obtenue, deux multiplications et une extraction de racine suffisent pour faire connaître la vitesse cherchée.

Mais pour les courants variables, il n'en est plus de même.

Laissant de côté le tachomètre, dont j'aurai à m'occuper longuement dans un prochain mémoire et qui ne diffère en rien du tube de Pitot sous le rapport de ce qui nous intéresse ici, prenons pour exemple ce dernier instrument, puisque c'est à lui que s'appliquent les recherches qui font l'objet de ce travail.

Supposons donc le tube de Pitot plongé dans un courant dont la vitesse V prend, pendant une partie de l'expérience, la valeur V_1 et, pendant une autre partie, la valeur V_2, auxquelles correspondent les hauteurs H_1 et H_2. Elevant au carré les deux termes de la relation qui unit V et H, on peut écrire, en faisant abstraction des coefficients numériques :

$$V_1^2 = 2\ g\ H_1$$

et

$$V_2^2 = 2\ g\ H_2$$

Si, pour obtenir la valeur moyenne du courant, on prend la demi-somme des deux membres, on a :

$$\frac{V_1^2 + V_2^2}{2} = \frac{2\ g\ (H_1 + H_2)}{2}$$

On voit que, au second membre donnant la moyenne des hauteurs H correspond, non pas la moyenne des vitesses, mais la moyenne des carrés des vitesses. Or, aucun procédé de calcul ne permet de connaître $V_1 + V_2$ quand on connaît seulement $V_1^2 + V_2^2$.

Cette difficulté sur laquelle M. Rateau a attiré l'attention devient bien plus grave encore quand on a affaire, non plus seulement à deux valeurs de la vitesse, mais à un nombre indéfini de valeurs variables, ayant duré chacune pendant un temps indéterminé.

Théoriquement, il est possible d'obvier à cette difficulté en associant à l'appareil un enregistreur qui indique, par une courbe continue, les valeurs successives des vitesses instantanées aux différents instants du temps. Il suffirait de mesurer, soit au planimètre, soit par pesée, la surface de la figure limitée par la courbe, l'abscisse et les deux ordonnées extrêmes et de diviser cette surface par la longueur de l'abscisse pour avoir l'ordonnée moyenne. Mais cette ordonnée moyenne représenterait, non pas la vitesse moyenne, mais la moyenne des carrés des vitesses instantanées, et, en extrayant arithmétiquement la racine de cette ordonnée moyenne, on aurait un nombre différent de la moyenne vraie des vitesses, et cela d'autant plus que les variations de la vitesse auraient été plus importantes.

Pour résoudre cette difficulté et obtenir la vraie vitesse moyenne, il faut se livrer à un travail long et fastidieux consistant à établir, sur l'abscisse de la courbe initiale, une courbe corrigée dont chaque ordonnée soit la racine arithmétique de l'ordonnée correspondante de la courbe initiale. Cette courbe corrigée, rappelant sous une forme plus surbaissée l'allure générale de la courbe initiale, fournirait, par le procédé ci-dessus indiqué, une ordonnée moyenne qui représenterait directement, sans extraction de racine, la vitesse moyenne du courant.

L'enregistrement continu serait facile à appliquer au tachomètre, mais, pour le tube de Pitot, la chose serait certainement beaucoup plus délicate et introduirait une complication considérable qui ferait perdre tous les avantages que l'appareil doit à sa grande simplicité.

C'est pour ces raisons que j'ai cherché à imaginer un dispositif qui permît au tube de Pitot de fournir immédiatement la vitesse moyenne d'un courant variable entre des limites de temps quelconques.

Au nombre des courants variables sont, au premier chef, les courants de marée, le flot quand la mer monte, le jusant quand elle descend. A partir de l'étale de basse mer, la vitesse du courant va en augmentant jusqu'à un maximum correspondant à la demi-marée de flot, puis en diminuant, sans changer de sens, de la demi-marée à l'étale de pleine mer, pour parcourir pendant le jusant une série de variations symétriques et de sens inverse. On admet, comme approximation grossière, que les vitesses d'une étale à l'autre varient, d'heure en heure, comme les nombres 1, 2, 3, 3, 2, 1.

En grande marée, si l'on fait abstraction de certains lieux exceptionnels, la vitesse du courant ne dépasse guère 4 nœuds, au moment où son intensité est maximum. La variation de vitesse est donc d'environ deux nœuds au cours de l'heure qui précède ou qui suit immédiatement la demi-marée. Cette variation est donc d'environ 100 ^{cm} en 60 minutes, soit moins de 2 ^{cm} dans une minute, durée moyenne d'une expérience ; soit de 2 % de la vitesse moyenne. Cette cause de variation n'est donc pas très importante. D'ailleurs, il serait peut être possible de la corriger en raison de ce qu'elle est systématisée. Mais il n'en est pas de même pour certaines autres variations de vitesse qui sont tout à fait désordonnées, par le fait qu'elles tiennent à des causes multiples dont aucune n'est assez prédominante pour que l'on puisse l'envisager seule, en faisant abstraction des autres. En outre, dans le court espace d'une minute, ces variations de vitesse montrent des amplitudes beaucoup plus considérables que celles résultant du progrès de la marée.

Tous les pêcheurs les connaissent bien, ces variations désordonnées. Lorsqu'ils immergent une bouée rattachée par un orin à un casier ou à la ralingue d'un filet de fond, ou à l'extrémité d'une palangre, cette bouée est en général trop faible pour émerger au moment de la demi-marée : elle est alors sous l'eau, couchée par le courant. Mais, à mesure que le courant faiblit à l'approche de l'étale, sa force l'emporte de moins en moins sur la force ascentionnelle de la bouée, et celle-ci finit par apparaître à la surface. Mais, au moment où on s'approche pour la saisir, elle disparaît, puis reparaît de nouveau jusqu'à ce que sa force ascensionnelle soit devenue franchement prédominante. On observe alors que, tout en restant à la surface, tantôt elle se couche, tantôt elle se relève plus ou moins, à intervalles irréguliers. Ces alternances d'émersion et d'immersion, d'inclinaison et de redressement révèlent des variations notables et de sens inverse dans la vitesse du courant. C'est pour cette raison qu'il est tout à fait nécessaire de disposer d'un appareil permettant de connaître la valeur moyenne de ces vitesses incessamment changeantes.

Ainsi, dans un même point, au même moment de la marée, se manifestent des veines liquides, tantôt plus, tantôt moins rapides, de façon très irrégulière et de durées très diverses.

Il résulte même de l'observation, que la durée de ces phases accélérées ou ralenties peut être notablement plus longue que la durée d'une expérience ; en sorte que, si l'on veut établir en un point donné le tableau des vitesses de l'eau suivant l'heure rapportée à celle de la demi-marée et suivant le coefficient de la marée, il ne faudra pas s'étonner d'obtenir, pour une même heure et un même coefficient, des résultats notablement différents ; et c'est seulement la moyenne d'un bon nombre d'expériences qui donnera la vraie valeur de la vitesse moyenne dans ces circonstances et en ce lieu.

Après avoir montré la nécessité d'un appareil permettant de déterminer la valeur moyenne d'un courant variable, voyons le moyen que je propose pour satisfaire à ce desideratum.

Ce moyen est, schématiquement au moins, d'une simplicité extrême.

Imaginons un tube de Pitot dont l'extrémité supérieure, au lieu de s'élever au-dessus du niveau de l'eau ambiante, soit exactement à ce niveau. L'eau montera dans le tube comme pour s'élever à la hauteur H correspondant à la vitesse V, mais, ne trouvant pas de tube pour la contenir se déversera au dehors et se mêlera à l'eau ambiante. Supposons maintenant que la partie supérieure du tube de Pitot soit engaîné dans un tube plus large s'élevant à quelques centimètres au-dessus du niveau de la mer et fermé en bas, de manière à recueillir l'eau déversée par le tube de Pitot, sans que l'eau ambiante y puisse pénétrer, le tube de Pitot étant soudé au fond du tube-réservoir au point où il traverse ce fond. Dans ces conditions l'eau déversée par le tube de Pitot s'accumule dans ce réservoir et peut, à la fin de l'expérience, être recueillie et mesurée.

Soient V la vitesse du courant extérieur en centimètres par seconde, H la hauteur en centimètres à laquelle l'eau monterait dans le tube de Pitot si celui-ci s'élevait assez haut pour la contenir, U (en centimètres par seconde) la vitesse de déversement de l'eau du tube de Pitot dans le réservoir, Q (en centimètres cubes) la quantité d'eau déversée par seconde, et désignons par α, β, γ, ρ les coefficients arithmétiques appropriés.

On aura

$$V = \alpha \sqrt{2gH}, \quad U = \beta \sqrt{2gH}, \quad Q = \gamma U.$$

On aura donc

$$\frac{V}{Q} = \frac{\alpha \sqrt{2gH}}{\gamma \beta \sqrt{2gH}} = \frac{\alpha}{\gamma \beta}$$

Le second membre ne contenant que des constantes, on voit que, dans le premier membre, V est proportionnel a Q, et l'on peut écrire :

$$V = \rho Q$$

En langage ordinaire on pourrait dire : V est proportionnel à Q, parce que Q est proportionnel à U et que V et U sont proportionnels entre eux comme étant proportionnels l'un et l'autre à $\sqrt{2gH}$.

Ainsi, pour trouver V, il suffit de déterminer expérimentalement le coefficient constant ρ par lequel il faut multiplier Q pour avoir V.

Cette formule $V = \rho Q$ présente sur la formule ordinaire du tube de Pitot $V = \alpha \sqrt{2gH}$ ou $V^2 = \alpha^2 \times 2gH$ ce précieux avantage qu'elle ne contient ni exposant ni radical : les deux membres sont du premier degré, en sorte que V représente d'emblée la valeur moyenne du courant, en dépit de ses variations au cours de l'expérience, parceque V représente la somme des valeurs $V_1 + V_2 + V_3 \ldots + V_n$, comme Q représente la somme des valeurs $Q^1 + Q^2 + Q^3 \ldots + Q^n$. Quant à ρ, c'est un coefficient à déterminer expérimentalement de la façon que nous indiquerons plus loin.

Nous venons d'exposer la constitution schématique de l'appareil, expliquons maintenant sa constitution réelle et les conditions de son fonctionnement.

Le point essentiel est de maintenir l'orifice supérieur du tube de Pitot rigoureusement au niveau de l'eau ambiante et de faire en sorte que le réservoir recueille toute et seulement l'eau déversée par le tube de Pitot.

En eau calme ou n'ayant d'autre mouvement qu'une translation horizontale, la chose serait facile ; mais il en est autrement à la mer où le niveau en un point donné subit d'incessantes variations. Trois causes interviennent pour rompre l'équilibre établi au laboratoire entre le niveau de l'eau ambiante et l'orifice du tube de Pitot ; et, à ces trois causes, il faut chercher autant de remèdes.

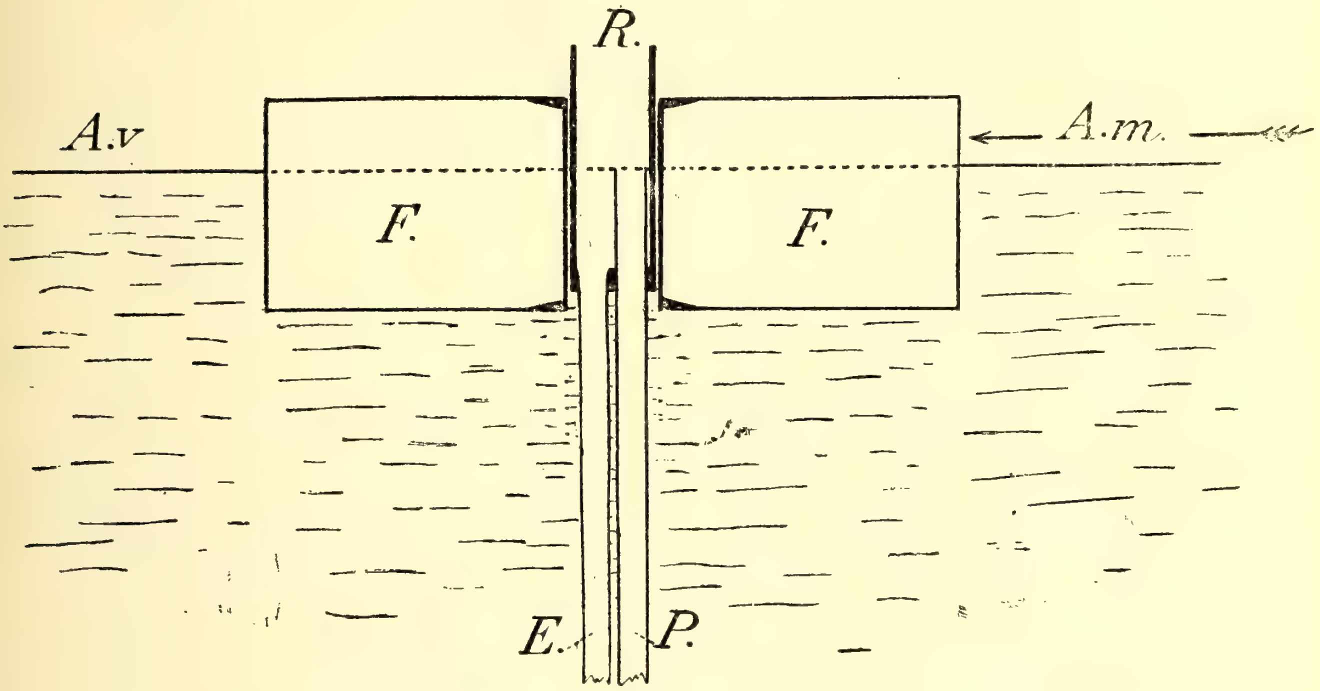
1° Le niveau de la mer subit d'incessantes variations par suite du progrès de la marée, par suite de la houle, qui n'est que rarement tout à fait absente et, éventuellement, par suite de ces variations de grande amplitude et de durée plus longue qui constituent le ressac. Le remède est tout indiqué : il suffit de fixer l'appareil, non à un support immobile, mais à un flotteur.

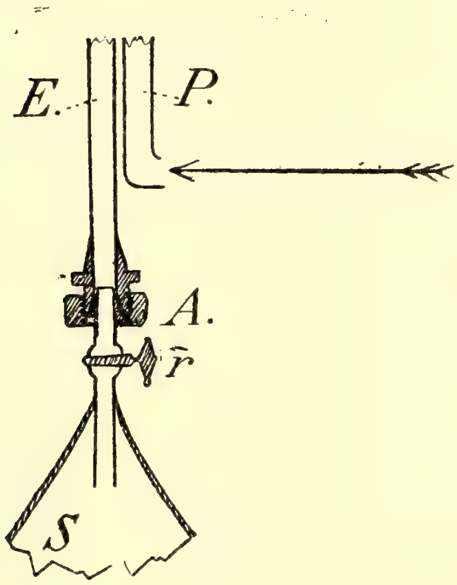
2° Superposées à ces variations, sont les vagues produites par le vent, non pas les grosses vagues fouettées qui rendent impossible toute expérience, non pas même le simple clapotis, qu'il vaut mieux aussi éviter, mais ces vagues minuscules constituant les rides que soulève le moindre zéphyr, et qui ne sont tout-à-fait absentes que dans le cas de mer d'huile. Ces rides sont, en effet, trop petites pour soulever le flotteur et, si elles abordaient directement le tube de Pitot, elles pourraient faire varier, pour un instant, le niveau ambiant par rapport à lui. Cet inconvénient est supprimé par le réservoir qui, montant au-dessus de la surface de l'eau, forme autour du tube de Pitot un rempart efficace.

3° Une difficulté beaucoup plus sérieuse résulte du fait que l'eau recueillie par le réservoir alourdit nécessairement l'appareil et tend à le faire enfoncer et, par suite, à détruire le réglage si délicat du niveau supérieur du tube de Pitot. S'il ne s'agissait que de quelques grammes, le large volume du flotteur suffirait pour y parer, car la dénivellation ainsi produite serait insignifiante, mais la quantité d'eau déversée est, pour les courants un peu rapides et pour un diamètre de 8^{mm} adopté pour le tube de Pitot, de l'ordre de grandeur du litre. Il faut donc de toute nécessité éviter cet alourdissement de l'appareil. Pour cela l'eau déversée par le tube de Pitot est recueillie dans un sac en caoutchouc complètement immergé et dont la cavité, rendue virtuelle par la pression extérieure, se dilate, je devrais dire se constitue, progressivement au fur et à mesure que l'eau déversée y pénètre, en sorte que le sac subit une augmentation de volume précisément égale au volume de l'eau qu'il reçoit. Par suite, en vertu du principe d'Archimède, le sac reçoit une poussée qui annihile rigoureusement le poids de l'eau qu'il contient.

Nous n'avons indiqué jusqu'ici que les principes de la construction de l'appareil. Il faut maintenant donner quelques précisions et ajouter quelques détails (voir la figure).

Le flotteur F est constitué par un réservoir de cuivre à parois minces et parfaitement étanches, de manière à conserver une flottabilité rigoureusement constante, ce dont on n'est jamais assuré avec un flotteur en liège, même paraffiné ou verni. La forme est celle d'un cylindre surbaissé, d'un tambour à axe vertical, de 20 cm. de diamètre sur 6 cm. de hauteur, ce qui fait, même avec l'évidement axial dont il va être question, un pouvoir sustentateur d'environ 2000 grammes.





Pour empêcher l'appareil d'être entraîné par le courant, il suffit de le relier à un point fixe par une ficelle horizontale s'attachant à l'appareil par une extrémité bifurquée au-dessus et au-dessous du centre de poussée, point qu'il est facile de déterminer par tâtonnement.

Pour que l'appareil soit bien équilibré, le tube de Pitot avec son réservoir doit correspondre à l'axe du flotteur. Pour cela celui-ci est percé d'une cavité cylindrique axiale de 3 cm. de diamètre dont la paroi, plus épaisse, forme un manchon dans lequel le réservoir R doit glisser à frottement serré.

Le réservoir R est formé par un tube cylindrique dont le diamètre extérieur correspond exactement au diamètre intérieur du manchon, de façon à pouvoir glisser dans celui-ci pour le réglage de la hauteur de l'orifice supérieur du tube de Pitot ; il s'ouvre librement en-haut à 10 ou 15^{mm} au-dessus du niveau supérieur du flotteur, tandis que son fond, fermé, traversé par le tube de Pitot P, ne descend pas plus bas que la base inférieure du flotteur [1].

Du fond du réservoir part un tube évacuateur E s'ouvrant en haut dans le réservoir, par un orifice légèrement évasé en entonnoir et ne formant aucune saillie, de manière à ce que toute l'eau reçue par le réservoir s'engage dans le tube évacuateur. Celui-ci, de même diamètre que le tube de Pitot, descend accollé à ce dernier, à son côté aval et se termine à quelque distance au-dessous de lui en s'ouvrant librement dans le sac en caoutchouc S. Immédiatement au-dessous de ce dernier le tube évacuateur est muni d'un robinet r au raccord vissé et permettant de séparer du tube évacuateur le sac muni de son ajutage et de son robinet.

Le sac de caoutchouc S est une partie essentielle de l'appareil, qui doit être calculée avec une certaine précision. Si ses parois étaient rigides au point qu'il restât béant à la profondeur où il est immergé, l'eau amenée par le tube évacuateur n'augmenterait pas son volume, et l'appareil s'alourdirait. Si ses parois étaient assez minces pour n'offrir aucune résistance, l'eau amenée par le tube évacuateur n'y pourrait pénétrer, parce que la pression extérieure serait toujours au moins égale à celle de l'eau amenée par le tube évacuateur, l'équilibre n'étant établi que lorsque le réservoir serait plein jusqu'au niveau de l'orifice supérieur du tube de Pitot, condition dans laquelle l'appareil ne peut plus fonctionner. Il faut donc donner au sac des parois d'une épaisseur et d'une élasticité telle que sa cavité soit complètement effacée lorsque l'appareil est en place à la profondeur voulue, mais qu'une partie de la pression extérieure soit contrebalancée par l'élasticité des parois de telle façon que l'eau déversée ait, avant d'avoir complètement rempli le tube évacuateur, une pression suffisante pour pénétrer dans le sac, grâce au concours de l'élasticité des parois. Lorsque, l'expérience étant finie, on relève l'appareil, la pression extérieure sur le sac de caoutchouc tombe à zéro, et ce qui restait d'eau dans le tube évacuateur achève de s'écouler dans le sac. On ferme alors le robinet r, on dévisse l'ajutage A, on assèche soigneusement l'extérieur du sac, et l'augmentation de poids qu'il subi fait connaître la quantité d'eau Q déversée par le tube de Pitot, beaucoup plus exactement qu'on ne pourrait le faire par transvasement dans une éprouvette graduée.

---

[1] Dans la note au compte-rendu de l'Académie des Sciences de Paris, où j'ai figuré et décrit sommairement ce même appareil (séance du 24 janvier 1920), j'avais cru devoir introduire deux complications qui me paraissent aujourd'hui superflues. Pour mieux protéger le tube de Pitot contre les vagues minuscules constituant les rides de la surface de l'eau, j'avais cru devoir prolonger la paroi externe du flotteur par un tablier que je crois parfaitement inutile, le tube de Pitot étant suffisamment protégé par le flotteur et le réservoir.

D'autre part, j'avais cru devoir réserver, entre le flotteur et le manchon, un espace, appelé lagune, où la mer avait accès afin de rapprocher, pour les facilités du réglage, le tube de Pitot du milieu ambiant. Mais le nouveau mode de réglage que j'ai imaginé et qui est décrit plus loin rend inutile cette complication.

Le réglage du tube de Pitot par rapport au niveau ambiant est un point très essentiel et doit se faire par tâtonnement avec des précautions minutieuses, ce qui est facilité par le glissement à frottement du réservoir dans le manchon.

Voici le procédé que j'ai imaginé. Au lieu de comparer le niveau du tube de Pitot au niveau de l'eau ambiante au moyen d'une règle et de tiges graduées, j'immerge simplement l'appareil au complet dans un baril d'eau de mer au laboratoire, comme pour une expérience en mer, et je l'abandonne à lui-même, pendant 24 heures, soutenu par son flotteur, puis je le retire et je dévisse l'ajutage A : si de l'eau s'écoule, c'est que le tube de Pitot était trop bas ; si le sac est complètement vide, c'est qu'il était trop haut. Je modifie alors son niveau dans un sens ou dans l'autre et je recommence l'expérience jusqu'à ce qu'en dévissant l'ajutage je ne trouve à l'intérieur du sac qu'une minime quantité d'eau, disons environ 1 cm^3. Le niveau du tube de Pitot est alors un peu trop bas, mais d'une quantité infime et absolument négligeable car, si du fait de cette dénivellation il n'est entré qu'un centimètre cube d'eau en 24 heures, la quantité qui entrera de ce fait pendant les 50 à 100 secondes que dure une expérience, sera absolument négligeable.

Une cause d'erreur un peu plus importante doit résulter du fait que l'appareil s'alourdit du poids de l'eau contenue dans le tube évacuateur et qui doit remplir à peu près ce tube avant de vaincre la résistance exercée sur le sac par la presssion extérieure. Pour supprimer cette cause d'erreur, il suffit de lester l'appareil pendant l'opération de réglage d'une surcharge supplémentaire précisément égale au poids de la colonne d'eau reconnue nécessaire pour vaincre la résistance du sac.

D'ailleurs, il faut bien noter qu'autant il était indispensable d'annihiler l'acroissement progressif et considérable qu'eût entraîné le déversement de l'eau dans un réservoir rigide, autant il est superflu de chercher à compenser une différence de quelques grammes qui, vu les dimensions du flotteur, ne peut produire qu'un enfoncement absolument négligeable. Si le flotteur, en effet, a une force ascensionnelle de 2000 grammes pour une hauteur de 60^{mm}, une surcharge de 5 grammes ne produirait qu'un enfoncement de moins d'un dixième de millimètre.

En dépit de toutes ces précautions et surtout en raison du ménisque déterminé par les attractions capillaires, il faut prévoir une légère erreur dans le réglage du niveau du tube de Pitot et il est intéressant de rechercher quel peut être l'effet de cette erreur sur la détermination de la vitesse du courant.

Supposons que cette erreur atteigne 1/4 de millimètre, ce qui semble bien supérieur à la réalité.

Soit V la vitesse vraie du courant, V' la vitesse inexacte résultant de l'erreur introduite par la dénivellation $\pm$ h, laquelle s'ajoute algébriquement à H qui représente la hauteur à laquelle s'élèverait l'eau dans le tube de Pitot si celui-ci était assez haut pour la contenir. Nous avons :

$$V = \sqrt{2\,g\,H}$$

et

$$V' = \sqrt{2\,g\,(H \pm h)}$$

La différence entre V et V' constitue l'erreur dont nous voulons connaître l'importance. On peut toujours imaginer un nombre n tel que

$$V'\left(I \mp \frac{I}{n}\right) = V$$

ou

$$V' = \frac{V}{I \mp \frac{I}{n}}$$

et l'on peut écrire

$$\frac{V}{I \mp \frac{I}{n}} = \sqrt{2\,g\,(H \pm h)}$$

Or, $2\,g\,H = V^2$ et, en C. G. S., $h = 0{,}025$, en sorte que $2\,g\,h$ est invariablement égal à 49, et l'on a :

$$\frac{V}{I \mp \frac{I}{n}} = \sqrt{V^2 \pm 49}$$

$$\text{d'où } I \mp \frac{I}{n} = \frac{V}{\sqrt{V^2 \pm 49}}$$

$$= \sqrt{\frac{V^2}{V^2 \pm 49}}$$

$$\mp \frac{I}{n} = -I + \sqrt{\frac{V^2}{V^2 \pm 49}}$$

Le calcul donne les résultats suivants :

V (en cm. par sec.)	$-\frac{1}{n}$	$+\frac{1}{n}$
10	0,18	0,40
15	0,09	0,13
20	0,054	0,07
25	0,034	0,04
30	0,025	0,028
40	0,015	0,015
50	0,01	0,01

On voit que l'erreur introduite, très forte pour les petites vitesses jusqu'à environ 20 cm. par seconde, commence à devenir acceptable pour 25 cm., soit environ $\frac{1}{2}$ nœud, et qu'à partir de là l'approximation s'améliore très rapidement pour les vitesses de 1 nœud et au-dessus. On sait d'ailleurs que le tube de Pitot ordinaire ne donne, lui aussi, de renseignements utilisables que pour des vitesses qui ne sont pas trop faibles.

On voit aussi que pour les petites vitesses les valeurs négatives de $\frac{1}{n}$ fournissent des erreurs moindres que les valeurs positives ; il y a donc, pour les vitesses de 20 à 30 cm., moins d'inconvénient à ce que le tube de Pitot soit de 1 ou 2 dixièmes de millimètre trop bas plutôt que trop haut par rapport au niveau de la mer.

Pour l'étalonnage de l'instrument, c'est-à-dire pour la détermination de ρ dans l'expression $V = \rho Q$, je mesure directement, par des expériences multiples, la vitesse moyenne du courant au moyen d'un petit baril lesté de façon à avoir une faible tendance à couler, mais soutenu par un léger flotteur, auquel il est relié de manière à ce que son centre de figure soit à la même profondeur dans l'eau que l'orifice inférieur du tube de Pitot. Le baril est abandonné au courant et l'appareil, déjà immergé presque à la profondeur voulue, est livré à lui-même de façon à commencer à travailler juste au moment où le baril passe devant le premier repère ; puis on relève l'appareil au moment précis où le baril passe devant un second repère. La distance entre les deux repères est connue et le temps est chronométré.

J'expliquerai plus tard pour quelle raison j'ai cru devoir substituer le procédé ici décrit à celui du baril flottant qui sert à l'étalonnage.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

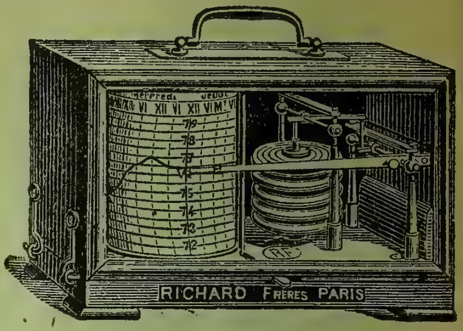
Nos		Fr.
346.	— Note préliminaire sur les Hexactiniaires recueillis au cours des croisières de la *Princesse-Alice* et de l'*Hirondelle* de 1888 à 1913 inclusivement, par Ch. Gravier	2 50
347.	— Tableaux analytiques des *Annélides Polychètes* des côtes de France. — I. *(Aphroditiens, Amphinomiens, Hésioniens, Sphærodoriens et Alciopiens)*, par Pierre Fauvel	1 50
348.	— Observations sur la nourriture des Thons de l'Atlantique (*Germo alalonga* Gmelin) par L. Joubin et L. Roule	1 »
349.	— Note sur l'utilisation des Hydravions pour la pêche et les recherches océanographiques, par L. Joubin	1 »
350.	— Les Plantes marines. Leurs utilisations, par Paul Gloess	4 »
351.	— Études préliminaires sur les Céphalopodes recueillis au cours des croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. 7e Note : *Cycloteuthis Sirventi* nov. gen. et sp., par L. Joubin	1 »
352.	— Révision des *Scinidæ* provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	2 50
353.	— Sur le chondriome des Cellules adipeuses, par le Dr F. Ladreyt	1 »
354.	— Indications importantes concernant la conservation et la manipulation des thermomètres à renversement, rédigées par M. Mieczyslaw Oxner	1 »
355.	— Un poisson nouveau pour la Méditerranée, par J. Cotte	1 »
356.	— Ostracodes provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. Albert Ier, Prince de Monaco. — I Diagnose d'un Cypridinide nouveau, par L. Granata	1 »
357.	— Marche des mines flottantes dans l'Atlantique Nord et l'océan Glacial pendant et après la guerre. Note de S. A. S. Albert, Prince de Monaco	1 »
358.	— Sur un procédé de sondage en mer, à bord d'un bateau en marche, basé sur la propagation du son dans l'eau, par M. Marti	1 »
359.	— Notes sur les genres *Semisuberites* et *Hemiasterella*, par E. Topsent	2 »
360.	— Planimétrie de la Carte bathymétrique générale des Océans, par J. Thoulet	1 »
361.	— Les cellules géantes normales de l'épithélium intestinal, par le Dr F. Ladreyt	1 »
362.	— Stations fixes en plein Océan et Notation de la nuance de la Mer, par J. Thoulet	1 »
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	1 »
364.	— Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves Delage.	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

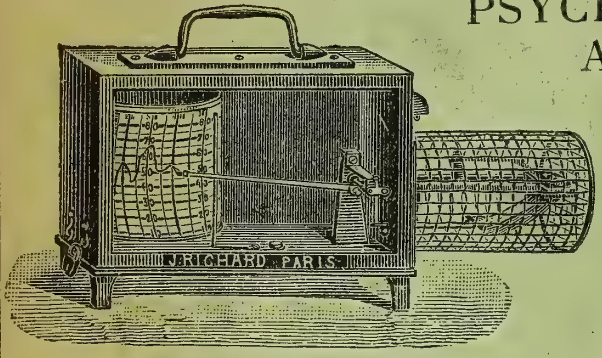
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

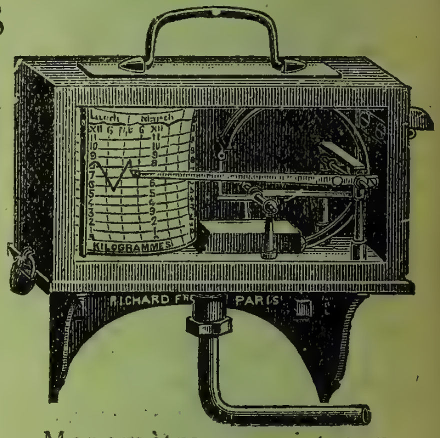

RICHARD FRÈRES PARIS

Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

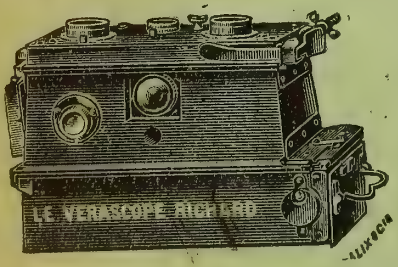
Thermomètre enregistreur

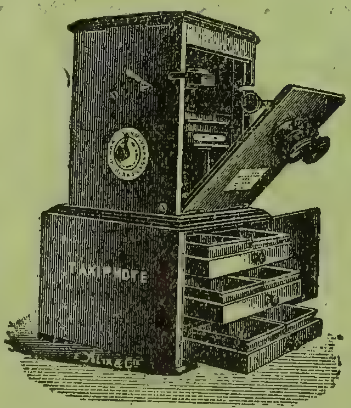
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRÈRES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

N° 365. 30 Mars 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

Les Océans à travers les âges.

Conférence faite à l'Institut Océanographique de Paris,
le 31 janvier 1920
en présence de S. A. S. Albert Ier, Prince Souverain de Monaco.

Par Pierre **TERMIER**,
de l'Académie des Sciences de Paris.

Smithsonian Institution
JUN 5 1920
248646
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^er^, Prince de Monaco)
N° 365. — 30 Mars 1920.

Les Océans à travers les âges.

Conférence faite à l'Institut Océanographique de Paris,
le 31 janvier 1920,
en présence de S. A. S. Albert I^er^, Prince Souverain de Monaco.

Par Pierre **TERMIER**,
de l'Académie des Sciences de Paris.

JUN 5 1920

MONSEIGNEUR,
MESDAMES, MESSIEURS,

On m'a demandé une chose impossible, qui est de vous intéresser ce soir, pendant une heure, en déroulant devant vos yeux l'histoire des Océans à travers les âges : vous m'entendez bien, à travers les âges *géologiques ;* à travers les quelques centaines de millions d'années qui, selon toute vraisemblance, nous séparent de l'instant « solennel entre tous » où la Vie est apparue sur le globe. Entreprise singulièrement audacieuse. Nous allons nous trouver en face de deux immensités : celle des mers, qui suffit à nous émouvoir, à éveiller en nous le sentiment de l'Infini, quand, du haut de la falaise, nous laissons nos regards errer sur elle; celle, bien autrement illimitée, de la Durée, que les poètes assimilent très justement à l'Océan quand ils disent « l'Océan des âges »; mais cet Océan-là ne se traverse pas et aucun homme n'en apercevra jamais l'autre rive. Tout ce que je pourrai faire, ce sera de vous montrer la grandeur des problèmes et combien nous sommes loin de les avoir résolus ; et le seul intérêt d'une pareille causerie est de nous arracher un moment, vous et moi, aux vaines tristesses et d'agrandir, presque démesurément, notre horizon.

Le principal obstacle que les géologues, ces historiens de la Terre, rencontrent devant eux, c'est l'impossibilité où ils se trouvent de *toucher* les terrains qui constituent le fond des mers. Sauf des cas tout à fait exceptionnels, les dragues envoyées sur ce fond ne ramènent à bord des navires que les boues qui le tapissent, et qui sont des dépôts *actuels ;* la roche vive, la roche qui se cache sous ces boues, est imprenable et reste inconnue. Et comme les mers couvrent les sept dixièmes de la surface de notre planète ; comme les continents et les îles, où sont les seuls documents géologiques que nous puissions consulter, n'occupent que les trois dixièmes : nous sommes dans la situation d'un homme qui, voulant reconstituer un livre dont les feuillets sont décousus et épars, s'aperçoit que sept de ces feuillets, sur dix, ont disparu, emportés par le vent, et sont à tout jamais perdus.

Heureusement — sans quoi la question de l'histoire des Océans ne se poserait même pas — heureusement, les documents géologiques qui nous sont offerts par les continents et les îles nous apprennent que, bien souvent dans le passé, les mers ont changé leurs rivages ; que de vastes étendues, aujourd'hui continentales ou insulaires, ont fait autrefois partie du domaine maritime ; qu'il n'y a peut-être pas un point de la surface du globe qui n'ait été, à une époque ou à une autre, pendant longtemps ou pendant un temps très court, recouvert par les eaux salées ; que, sur toutes les verticales qui aboutissent actuellement en dehors des mers, ou presque sur toutes, il y a eu, jadis, des dépôts marins. Beaucoup de ces dépôts marins nous sont connus ; les fossiles que nous y trouvons témoignent de leur caractère maritime, précisent leur âge et font connaître, au moins approximativement, les conditions bathymétriques et climatériques qui ont présidé à leur formation. De tout cela résulte la possibilité de tracer, aux différents âges géologiques, des éléments discontinus des lignes de rivage empiétant sur le domaine terrestre actuel ; et l'on a ainsi des linéaments de *paléogéographie*, rudimentaires à coup sûr, cependant très intéressants. Il va sans dire que de tels essais de reconstitution sont d'autant plus incomplets, incertains et hypothétiques, que l'on remonte davantage dans le passé.

A ces renseignements tirés de l'étude des sédiments marins d'autrefois, aujourd'hui exondés, s'ajoutent quelques indications fournies par l'observation directe des rivages actuels : l'architecture des côtes, la forme des îles, le dessin des archipels d'îles, ne sont point indifférents au géologue. Il peut souvent en déduire que ces côtes sont des bords de régions effondrées ; que ces îles, ou ces archipels d'îles, sont des ruines d'un ancien continent englouti ; et quand l'archipel est allongé et semblable à une guirlande, le géologue n'hésite pas à y reconnaître le témoin d'une chaîne de montagnes, démolie et en grande partie descendue sous les eaux. Ainsi s'impose peu à peu à son esprit la notion des effondrements ; beaucoup de nos abîmes océaniques sont des gouffres relativement récents où se cachent des portions de l'ancien domaine continental ; et si l'on pouvait vider ces gouffres de l'eau qu'ils contiennent, on verrait, au fond, des fragments de vieilles montagnes ou de vieux plateaux qui se sont jadis étendus à la surface, sous la bienfaisante caresse du soleil. L'Atlantide, dont j'ai parlé, ici même, il y a sept ans, l'Atlantide, dont nous ne savons si elle appartient à l'histoire ou à la légende, est en tout cas le symbole d'un phénomène d'engloutissement qui s'est répété bien des fois au cours de l'histoire géologique.

J'ajoute que les effondrements, par où s'est agrandi — lentement ? brusquement ? je l'ignore — le domaine maritime, peuvent parfois être datés, dans cette chronologie spéciale des géologues qui n'est qu'une chronologie relative, une affirmation de contemporanéité, d'antériorité ou de postériorité. La date en est donnée par l'étude des faunes ou des flores de part et d'autre de la région que nous présumons engloutie. Quand elle était encore continentale, cette région pouvait offrir passage aux migrations des espèces terrestres, animaux ou plantes, et elle formait barrière aux migrations des espèces marines ; une fois effondrée, elle a livré passage à celles-ci et intercepté celles-là. Pour vous donner des exemples, l'étude des migrations des mammifères placentaires à travers l'hémisphère Nord nous a montré que ces bêtes se sont promenées, presque librement, pendant le Miocène, d'Amérique en Europe, et que les ponts par où elles franchissaient la région nord-atlantique ont cessé d'exister vers la fin de cette période géologique. De même, on peut, avec vraisemblance, attribuer aux débuts de l'ère tertiaire les effondrements qui ont séparé l'Australie de l'Inde et en ont fait une île ; car l'Australie, jusqu'à l'arrivée des premiers hommes, semble n'avoir pas connu les mammifères placentaires et en être restée aux petits mammifères didelphes, tandis que les Placentaires, dès l'Eocène, se répandaient, de proche en proche, sur les autres continents.

Etude des dépôts marins incorporés ultérieurement au domaine continental et insulaire ; reconstitution, dans certains cas favorables, des effondrements qui ont fait s'engloutir telle ou telle partie de ce domaine, et évaluation approximative de l'âge de ces effondrements : telles sont les ressources, les seules ressources, du géologue qui entreprend de raconter l'histoire des Océans à travers les âges. Vous connaissez, maintenant, notre méthode. Partons ensemble à la découverte ! C'est un curieux voyage, et qui ne va pas sans un peu d'imprévu.

Si vous le voulez bien, nous regarderons d'abord les rivages des mers, tels qu'ils se déroulent à nos yeux sur les cartes les mieux faites de notre géographie actuelle. Nous verrons bien vite qu'il y a, comme disait Eduard Suess, deux types de rivage, le type *pacifique*, le type *atlantique*. Le premier s'observe tout le long de la côte américaine du Pacifique, depuis le détroit de Behring, au Nord, jusqu'au cap Horn, au Sud ; on le retrouve dans les îles en guirlandes qui séparent, à l'Ouest, le Pacifique de l'Océan Indien et des mers chinoises ou sibériennes, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Guinée, Célèbes, Philippines, Formose, Riou-Kiou, Japon, Kouriles, Aléoutiennes ; de sorte que l'on peut se demander si ce type de rivage ne fait pas le tour entier du Pacifique : il est caractérisé par le fait qu'une chaîne de montagnes, plus ou moins haute, court parallèlement au bord de mer ; on n'arrive à ce bord, lorsqu'on vient de l'intérieur, qu'en franchissant une barrière de terrains plissés ; nulle part, le rivage n'est un bord de plateau ; nulle part, il ne tranche les plis d'une chaîne oblique ou perpendiculaire à la côte ; il résulte du plissement, il est déterminé par la cause même qui a façonné la chaîne de montagnes. Le type atlantique s'observe, non pas partout, mais presque partout, sur le pourtour de l'Océan Atlantique, sur le pourtour, aussi, de l'Océan Indien : il a pour caractères que le bord de mer est le bord cassé d'un plateau, ou encore que le bord de mer tranche, normalement ou obliquement, une chaîne de montagnes qui lui est évidemment antérieure. Les falaises du Finistère breton, où l'on voit des bandes, à peu près Est-Ouest, de terrains paléozoïques variés, aboutir, presque normalement, à la mer, sont un exemple classique du type atlantique de rivage : ces bandes parallèles correspondent aux plis d'une vieille chaîne ; la pénétration inégale de la mer dans le rivage, conséquence de l'inégale dureté des bandes, a déterminé des golfes profonds, que séparent de longs et étroits promontoires, et c'est la *côte à rias* des géographes. Autres exemples de rivage atlantique : les côtes massives et monotones de l'Hindoustan, de l'Arabie, de l'Afrique orientale, de l'Australie occidentale ; on arrive à la mer en traversant un plateau, et brusquement le plateau cesse, comme s'il était cassé ; son prolongement s'en va sous les ondes. De même, les côtes de la Mauritanie, de la Guinée, du Brésil, du Labrador, du Grönland. Çà et là, cependant, autour de l'Atlantique, ou de l'Océan Indien, on observe quelques éléments de rivage pacifique : telle est la côte orientale des Etats-Unis, parallèle à la chaîne des Appalaches, côte qui se prolonge avec les mêmes caractères dans les Provinces maritimes du Canada et dans l'île de Terre-Neuve ; telles encore, la côte septentrionale d'Espagne, parallèle à la Cordillère cantabrique ; la côte méridionale de la Terre du Cap, à l'extrême pointe Sud de l'Afrique, entre l'embouchure de l'Olifant et Port-Elisabeth ; la guirlande méridionale des îles de la Sonde, de Timor à Sumatra, et, prolongeant cette guirlande, la côte de la péninsule malaise et la côte birmane jusqu'à l'embouchure du Brahmapoutra. Enfin, si nous considérons les rivages de la Méditerranée et ceux de la mer des Antilles, nous y observerons encore l'alternance des deux types. Type pacifique : la côte algérienne, parallèle à l'Atlas ; les côtes de l'Amérique centrale, Yucatan excepté, et la guirlande des Antilles qui se prolonge, en revenant sur elle-même, par la Cordillère vénézuélienne. Type atlantique : les côtes de l'Asie Mineure, de l'Egypte, de la Tripolitaine, et, en Amérique, les côtes de la Floride et du Texas.

Il est manifeste que le rivage du type atlantique est un bord d'effondrement : effondrement d'un plateau, ou effondrement d'une chaîne de montagnes. Des îles, en nombre plus ou moins grand, éparses dans le premier cas, alignées, dans le second, comme les plis de la chaîne, sont les témoins, au large, les témoins restés debout de la région engloutie.

Le rivage du type pacifique est généralement longé, en mer, par une fosse profonde, parallèle à ce rivage ; fosse qui n'est autre chose que l'un des plis de la chaîne de montagnes, un pli abaissé profondément. Le rivage pacifique n'est pas cassé : rien de heurté, rien de discontinu, dans son architecture. Le continent et la mer s'y juxtaposent harmonieusement, et la ligne qui les sépare procède, si je puis dire ainsi, d'une idée directrice et comme d'une intention préméditée.

D'où cette première conséquence : l'histoire de l'Océan Pacifique est une histoire très spéciale. L'Océan Pacifique est un domaine à part, très différent des autres Océans et incomparablement plus harmonieux, justifiant ainsi, d'une manière que ne soupçonnaient certes pas lès navigateurs qui l'ont baptisé, ce beau nom de Pacifique où ils ne voyaient que le rappel des longues traversées heureuses, sous un ciel inlassablement pur. La conclusion se précise et se confirme si l'on remarque la disposition des îles en Polynésie, en Mélanésie, en Micronésie. Ces filles de l'Océan, ces Océanides, comme les appelait Eduard Suess, ne sont point semées au hasard ; elles se groupent en des archipels allongés qui dessinent, sur la carte d'ensemble de l'immense mer, des arcs à très grands rayons de courbure, visiblement apparentés, dans l'Ouest aux vastes îles qui forment le rempart avancé de l'Australie, dans l'Est à la côte américaine. Ces arcs sont la manifestation, au jour, de chaînes plissées sous-marines. Les fosses qui les séparent paraissent être également des plis. Le Pacifique est un domaine plissé, où les efforts tangentiels qui ont accidenté le visage de la planète semblent s'être manifestés plus librement qu'ailleurs et suivant un plan presque uniforme, d'une harmonie simple et grandiose, depuis une antiquité très reculée.

Venons maintenant aux constatations géologiques, tirées de l'étude des dépôts marins d'autrefois qui sont aujourd'hui incorporés au domaine terrestre. Voici d'abord une remarque générale, qui va dominer toute notre discussion : ces dépôts marins d'autrefois, devenus continentaux ou insulaires, ne ressemblent jamais, ou presque jamais, à ceux qui se forment actuellement aux très grandes profondeurs ; ils sont, le plus souvent, *néritiques*, c'est-à-dire formés en eau peu profonde ; quelquefois *bathyaux*, c'est-à-dire formés en haute mer, de matériaux terrigènes, sous des épaisseurs d'eau comprises entre quelques centaines et un petit nombre de milliers de mètres ; ils ne sont pas véritablement *abyssaux* ou *pélagiques*, alors que les sédiments abyssaux ou pélagiques se déposent actuellement sur la majeure partie du fond de nos océans. *L'argile rouge des grands fonds* tapisse aujourd'hui une surface qui n'est pas inférieure au quart de la surface totale de la planète. Nulle part, dans les anciennes séries de sédiments marins qui nous sont accessibles, on n'observe rien de semblable à cette argile rouge. Les sédiments d'autrefois qui rappellent le plus les formations pélagiques actuelles sont les roches siliceuses à Radiolaires : ces roches sont rares, et presque toujours peu épaisses ; elles sont intercalées dans des séries bathyales et ne constituent pas de grands étages. Il est donc bien difficile d'admettre qu'elles correspondent à des conditions véritablement abyssales. Dans le domaine continental et insulaire de l'époque actuelle, rien n'a été vu, jusqu'à ce jour, qui permette de croire que ce domaine ait été le fond d'un grand Océan, le fond d'un Océan semblable aux nôtres : la mer s'y est installée, sans doute, à diverses reprises, mais cette mer transitoire et éphémère n'était qu'un bassin de faible profondeur, ou un chenal étroit. L'Océan, le véritable Océan était ailleurs. *S'il existait, il ne pouvait donc être que là où il est encore aujourd'hui ;* mais peut-être n'existait-il pas, ou n'existait-il qu'à l'état rudimentaire.

La considération des dépôts marins d'autrefois nous apprend autre chose : ils se divisent, quant à leur mode de formation, en deux catégories très tranchées. Les uns se sont formés sur des aires, habituellement continentales, qui se trouvaient momentanément inondées et qui n'ont point, ensuite, été plissées ; ils sont généralement néritiques, d'aspect et de nature variés ; leur épaisseur, pour un intervalle déterminé de la durée, est relativement faible ; enfin, ils sont, le plus souvent, incomplets, c'est-à-dire qu'il y a des lacunes dans la série des assises. Les autres sont le remplissage de fosses allongées, où la sédimentation était très active et qui allaient s'approfondissant au fur et à mesure qu'elles se comblaient ; tantôt bathyaux, tantôt néritiques, ces sédiments de la deuxième catégorie sont, pour un même intervalle de la durée, beaucoup plus épais que ceux de la première catégorie ; ils sont souvent monotones d'aspect ; les lacunes y sont rares et l'on y voit même d'énormes séries sans lacune ; enfin ils sont presque toujours plissés, en faisceaux de plis parallèles à l'allongement de la fosse ; c'est-à-dire qu'ils sont façonnés en une chaîne de montagnes, plus ou moins large, plus ou moins haute, qui occupe l'emplacement de l'ancienne fosse, ou, pour parler le langage des géologues, l'emplacement du *géosynclinal.* La constatation de l'existence et de la totale diversité de ces deux catégories de dépôts marins ; la constatation de la présence, à toute époque, dans le domaine des mers, d'une, au moins, de ces longues fosses de sédimentation, à comblement rapide et à affaissement graduel, que James Hall a appelées géosynclinaux et qui deviendront, plus ou moins longtemps après leur comblement, des chaînes de plis, c'est-à-dire des chaînes de montagnes : cette constatation, dis-je, a exercé une influence capitale sur le développement de la Géologie, au cours des quarante dernières années. Laissez-moi vous rappeler que, si les observations à cet égard ont été faites d'abord en Amérique, elles ont été grandement précisées chez nous : et c'est pour moi un vrai plaisir de nommer ici mon confrère et ami Emile Haug comme le maître incontesté de toute cette partie de la doctrine. Dans son œuvre immense et très belle, rien ne me paraît plus important, plus complet, plus définitif que ce qu'il nous a appris sur les *géosynclinaux* et sur les *aires continentales.*

Les cartes paléogéographiques sont, pour les diverses périodes géologiques entre lesquelles on a partagé la durée, des essais de reconstitution, d'abord du domaine vraiment exondé, ensuite des mers à fond plat et à profondeur faible qui occupaient telle ou telle partie des aires antérieurement continentales, enfin des géosynclinaux. Quelques-unes de ces cartes, pour l'Europe et pour l'Amérique du Nord, sont remarquablement précises. Dans toutes, il y a de vastes régions blanches, c'est-à-dire inconnues, qui correspondent surtout au domaine océanique actuel. Mais, quoi que l'on imagine sur l'emplacement des régions blanches, on reste frappé, et même déconcerté, de l'aspect de cette paléogéographie ; on n'y reconnaît pas les annonces de la géographie actuelle, et, sur ce globe singulier, où de longs et étroits chenaux maritimes se tordent, comme des serpents, entre des continents tabulaires, on se sent totalement étranger, étranger jusqu'au malaise et à l'envie de fuir.

Surmontons, cependant, une première impression décourageante, et osons regarder, à quelques époques déterminées — que je choisirai d'ailleurs au hasard —, osons regarder le visage de notre planète.

Nous sommes aux temps carbonifères. Nous avons fait, pour nous y transporter, un bond d'au moins cent millions d'années en arrière : mais qui pourrait mesurer ce bond avec exactitude ? La biosphère est fort différente de celle où s'écoule notre vie. Pas d'oiseaux, ni de mammifères ; peu de reptiles, et tout petits ; des forêts étranges, d'une luxuriance paradoxale, les unes au penchant des monts, d'autres s'étendant au bord des mers et couvrant d'immenses marécages, sur des longueurs de plusieurs milliers de kilomètres ; un climat chaud et humide ; des paysages mornes, sur lesquels s'appesantit un silence oppressant. Nous cherchons l'Océan Indien : l'Océan Indien n'existe pas, ou, s'il existe, c'est seulement dans le Sud, par delà le 60^e parallèle ; un continent, aux formes massives, réunit et embrasse l'Hindoustan, Ceylan, l'Australie, Madagascar, l'Arabie, l'Afrique presque entière, le Brésil, les Malouines. Ce continent, c'est la *Terre de Gondwana*, d'Eduard Suess ; çà et là, sur ses bords, la mer empiète, couvrant momentanément, d'une lame d'eau peu épaisse, de grands territoires qui, exondés hier, seront encore exondés demain; ailleurs, il y a des montagnes, d'où des glaciers descendent; dans les lieux bas, qu'inondent les eaux douces ou les eaux marines, des couches de houille se forment, futurs gisements de l'Inde, de l'Australie, du Transvaal, de l'Amérique du Sud; et la flore, dont les débris constituent ces couches, a partout, dans toute la Terre de Gondwana, les mêmes caractères, très différents de ceux des autres flores contemporaines, preuve indéniable de l'isolement de ce continent équatorial et austral, de sa complète séparation d'avec le reste du monde. Nous cherchons l'Atlantique; il n'existe pas plus que l'Océan Indien; de même que le Brésil, prolongé dans le Sud jusqu'aux Malouines, est rattaché à l'Afrique, l'Europe du Nord est unie au Grönland et au Canada. Mais voici une *mer transversale*, allongée parallèlement à l'équateur, profonde et large, sorte de Méditerranée gigantesque; c'est elle qui baigne le bord nord du continent de Gondwana; elle encore qui sépare ce continent, dans sa région atlantique, du continent septentrional; elle couvre l'Indo-Chine; elle couvre, au nord de l'Inde, les immenses étendues qu'occupent aujourd'hui la chaîne himalayenne, les plateaux du Pamir et du Thibet, les monts Tien-Shan et Altaï; passant au nord de l'Arabie, elle unit la Perse à l'Asie Mineure, l'une et l'autre à la Crimée; elle submerge l'Europe méridionale et même une grande partie de l'Europe centrale, et sa largeur, dans nos pays, n'est pas inférieure à 2000 kilomètres. Mais c'est une mer singulière, semée d'îles qui, pour la plupart, s'allongent de l'Est à l'Ouest et dont la forme et les dimensions sont instables; et les rivages eux-mêmes de la mer participent de cette instabilité et se déplacent sans cesse. A un certain moment de la durée, le long du rivage septentrional, des lagunes s'étendent, d'une largeur et d'une longueur démesurées, tantôt envahies par la mer, tantôt transformées en tourbières marécageuses et couvertes par la forêt : et c'est là que s'accumulent les réserves de houille de l'Angleterre, de la Belgique, du Nord de la France, de la Westphalie, de la Silésie, de la Russie méridionale. Un peu plus tard, les lagunes ont disparu; sur leur emplacement se dresse une chaîne de montagnes; au sud de la nouvelle chaîne, dont nous suivons les plis depuis l'Asie centrale jusqu'aux rivages actuels des Iles Britanniques, de la Bretagne, de la Vendée, des Asturies, la mer transversale se réduit à une série de bassins, les uns discontinus, les autres reliés par des chenaux étroits; et bassins et chenaux sont perpétuellement mobiles. Cette Méditerranée au visage changeant, cette *Téthys* d'Eduard Suess, est, depuis longtemps déjà, et sera désormais, jusqu'à la fin des temps tertiaires, l'une des unités importantes du domaine océanique; elle nous apparaît comme le type accompli de ces fosses géosynclinales dont le caractère le plus essentiel est la mobilité, et qui vont, en se subdivisant par de longues lignes de bas-fonds et en déplaçant îles et rivages, vers leur future destinée de faisceaux de plis, ou de chaîne de montagnes. Dans le Nord, la Téthys carbonifère projette un bras de mer qui couvre l'emplacement actuel de l'Oural, et qui la relie à l'Océan arctique; vers l'Est, elle aboutit au Pacifique, si toutefois le Pacifique existe ; et, s'il n'existe pas, c'est-à-dire si un vaste continent s'étend à sa place, elle aboutit à la fosse maritime géosynclinale qui fait le tour de ce continent, fosse qui couvre l'Australie orientale, et la Nouvelle-Zélande, et le Japon, et ce qui sera plus tard les Montagnes Rocheuses et la Cordillère des Andes; dans l'Ouest, elle se prolonge, entre les deux continents atlantiques, jusqu'à la mer des Antilles, où elle rejoint la fosse circumpacifique. L'Océan arctique couvre toute la région boréale, et c'est peut-être en lui que sont, à cette époque carbonifère, les plus grandes masses d'eau; la fosse circumpacifique, au Nord, communique librement avec lui. Vision relativement précise, et qui serait presque complète s'il n'y avait pas, sur la région pacifique, ce voile d'épaisse brume, permanent et impénétrable.

Quelques millions d'années sont passées. Nous sommes au Jurassique. Approchons-nous de la Terre et regardons les changements de sa surface. Toujours le même paquet de brumes sur l'immense région pacifique. Voici la Téthys : elle a le même dessin général, mais sa largeur, aussi bien en Europe qu'en Asie, a beaucoup diminué. La plus grande partie de la Terre de Gondwana est encore au-dessus des ondes ; il y a cependant une coupure entre l'Afrique méridionale et Madagascar, sur l'emplacement actuel du Canal de Mozambique ; et cette coupure se prolonge au Nord jusqu'à la Téthys, séparant, pour toujours, le bloc continental Afrique-Arabie du bloc continental Hindoustan-Madagascar-Australie. Quelle est, au nord de Madagascar, la largeur de ce bras de mer ? Se ferme-t-il au Sud, ou s'en va-t-il rejoindre, au-delà du 30e parallèle, un bassin océanique qui serait l'origine de l'Océan Indien ? Nous ne pouvons pas répondre à ces questions. En tout cas, le Brésil est encore réuni à l'Afrique ; de même que l'Europe du

Nord-Ouest est toujours rattachée à l'Amérique du Nord, laquelle est presque entièrement continentale. Sur l'Europe septentrionale, la mer, parfois, s'avance pour un temps ; c'est une mer peu profonde, qui vient de l'Océan arctique. Entre les deux continents atlantiques, la Téthys, étroit canal, s'allonge, rejoignant ainsi, par la mer des Antilles, la fosse circumpacifique. C'est encore à cette fosse que la Téthys aboutit quand on la suit vers l'Est, par les mers de la Sonde : le géosynclinal circumpacifique s'est resserré et quelque peu déplacé ; il a quitté l'Australie orientale et court, en ce moment, par la Nouvelle-Zélande, la Nouvelle-Calédonie, la Nouvelle-Guinée, les Philippines ; vers le Nord, comme toujours, il aboutit à l'Océan arctique ; vers le Sud, nous ne voyons pas son parcours, et nous ignorons ses rapports avec les bords actuels de l'Antarctide. Somme toute, du Carbonifère au Jurassique, le dessin des mers ne semble pas avoir beaucoup changé ; la transformation est ailleurs ; elle est dans l'apparition de nouvelles montagnes et dans l'usure rapide des montagnes déjà vieillies ; elle est, surtout, dans l'état de la biosphère, plus riche et plus variée, plus semblable à celle où nous vivons, et sur laquelle ne pèse plus, désormais, le silence inimaginable qui a été la morne loi des temps paléozoïques.

Des dizaines de millions d'années passent ; nous voici au déclin des temps tertiaires, dans cette partie de l'ère tertiaire que les géologues appellent aujourd'hui le Néogène et dont la principale période est celle qu'ils ont, depuis longtemps, nommée le Miocène. Combien la géographie a changé, depuis la vision précédente ! La Téthys a disparu, ou c'est à peine s'il en reste quelques témoins clairsemés. Sur l'emplacement qu'elle a occupé pendant tant de millénaires, voici une chaîne de montagnes, toute jeune, que dis-je ? inachevée, et dont les vagues de pierre ondulent ou frémissent encore. Cette chaîne, c'est, en Asie, l'Himalaya, en Europe les Alpes, en Afrique l'Atlas ; et de l'Atlas aux Alpes, par l'Apennin, et des Alpes à l'Himalaya, par les Balkans, le Taurus, le Caucase, les plis se relient et se poursuivent, sans discontinuité. En vérité, la Téthys n'a eu d'autre objet, depuis le Trias, que de préparer l'avènement de cette immense chaîne ; de même que son histoire, avant le Trias, n'était qu'une lente et sûre préparation de la chaîne hercynienne. Le bras de mer qui, hier encore, passait au nord des Alpes, se fragmente, se réduit, se vide peu à peu ; la Méditerranée elle-même, notre Méditerranée, semble sur le point de disparaître, un instant ; elle se conservera, cependant, grâce à des effondrements successifs qui vont, presque jusqu'au début des temps quaternaires, modifier constamment la forme de ses rivages et les profondeurs de ses abîmes. La séparation maritime entre l'Europe du Nord et l'Asie du Nord, par la région de l'Oural, séparation si longtemps maintenue, n'existe plus désormais ; et l'Oural, qui fut un fossé, est désormais une barrière. Mais regardons vers les océans.

Voici l'Océan Indien ; il a pris naissance par la ruine de la Terre de Gondwana. La fragmentation de ce continent, qui était déjà commencée et peut être assez avancée aux temps jurassiques, est maintenant telle, qu'on a quelque peine à croire à l'ancienne liaison de ses débris : l'Inde, Ceylan, l'Australie, Madagascar, l'Afrique, l'Arabie. L'histoire des effondrements ne nous sera jamais connue ; nous ne savons qu'une chose, c'est que beaucoup d'entre eux sont très récents, et que, même, ils n'ont pas tout à fait fini de se propager et de s'agrandir.

Et voici l'Atlantique, désormais constitué, lui aussi. D'énormes abîmes se sont ouverts entre l'Afrique et le Brésil ; d'autres, non moins effrayants, entre les côtes occidentales du Maroc et de l'Europe et les rivages orientaux de l'Amérique du Nord. Ces effondrements durent encore, semble-t-il, et c'est pour cela, sans doute, que tout le long d'une zone océanique médiane qui va de Tristan d'Acunha à l'Islande et à l'île de Jan Mayen, des volcans surgissent, à chaque instant, du sein des ondes et flambent, ainsi que des torches, au-dessus des flots de cet océan au fond mobile. Les derniers ponts se coupent, par où passaient, il y a quelques années encore, les caravanes de fauves allant d'Amérique en Europe ou d'Europe en Amérique. Leur rupture progressive laisse subsister quelques vastes îles, qui disparaîtront elles-mêmes bientôt pour ne plus vivre que de la vie des rêves, dans l'esprit des poètes qui ne savent pas oublier. La chaîne des Alpes, qui courait du Maroc et de l'Espagne aux Antilles, à travers les terres atlantiques, la chaîne des Alpes s'est abîmée sous les eaux ; de même que la chaîne antérieure, combien plus large ! la chaîne hercynienne, dont les plis sont désormais tranchés par le bord de mer, le long des côtes de Vendée, de Bretagne, d'Irlande et de Cornouailles. Nulle part, dans l'Atlantique en formation, nulle part l'activité volcanique n'est aussi intense que dans la région septentrionale, autour de cette ruine si lézardée, si disloquée, si branlante croirait-on, qui sera demain l'Ecosse : et c'est un tel afflux de laves, dans tout le pays maritime qui va d'Ecosse en Islande et d'Islande au Grönland, une lutte si âpre des feux souterrains et des eaux superficielles, que nous nous demandons comment cela va finir et de quelle façon le calme renaîtra.

Enfin, voici le Pacifique. Le nuage de brumes qui le couvrait s'est dissipé, presque entièrement ; et nous voyons clair, désormais, sur cette gigantesque unité de la surface terrestre. La fosse circumpacifique dont nous avions constaté l'existence et suivi la courbe sinueuse, aux temps carbonifères d'abord, aux temps jurassiques ensuite, la fosse circumpacifique existe toujours et n'a pas changé d'allure générale ; elle s'est seulement déplacée, plus ou moins suivant les régions ; tout le long du bord occidental de l'Amérique, elle a reculé vers l'Ouest, et une chaîne de montagnes récente, parallèle au rivage, se dresse maintenant sur l'ancien tracé de la fosse. Comme une souple et légère écharpe qui flotterait au vent, le rivage pacifique et les cordillères qui le dominent se déroulent en de larges et molles ondulations ; une de ces ondulations dessine, autour de la mer des Antilles, une avancée vers l'Est, qui témoigne, sans doute, de l'ancien aboutissement, dans ces parages, de la Téthys qui venait d'Europe et d'Afrique ; une autre, de dessin fort analogue, s'observe au sud de la Terre de Feu et produit la disposition, en un hémicycle ouvert à l'occident, des archipels désolés par où l'Amérique se prolonge au Sud et se relie à l'Antarctide. Çà et là, dans le domaine maritime, des îles surgissent, presque toutes volcaniques, presque toutes empanachées de flammes et de cendres ; îles disposées en arcs et qui, manifestement, sont des sommets de montagnes ; d'autres, plus à l'Ouest, sont de grandes terres allongées qui viennent de sortir des ondes, et qui sont nées sur l'emplacement de l'ancienne fosse ; les plis qui accidentent leurs terrains sont à peine achevés ; ce sont des montagnes toutes récentes ; ce sont des éléments de la grande chaîne tertiaire, de la grande chaîne alpine. Le Pacifique miocène, qui ressemble beaucoup au nôtre, en diffère parce qu'il renferme plus d'îles et qu'il a, plus que le nôtre, l'aspect d'un pays de montagnes envahi par la mer : ce Pacifique miocène est encore inachevé, et c'est parce qu'il est inachevé, c'est parce que ses fonds n'ont pas fini de se rider, et ses îles de se dresser, de se déformer, de s'abîmer, c'est, dis-je, pour cela, que, partout, sur les îles ou dans les profondeurs marines, ou le long des côtes américaines, les volcans s'ouvrent et grondent.

Entre les temps miocènes et ceux où nous vivons, les transformations de la géographie sont de celles qui ne nous surprennent pas et que nous imaginons aisément : les masses continentales gardent leurs contours, ou à peu près ; les fonds océaniques se stabilisent ; les effondrements se raréfient et diminuent d'amplitude ; les volcans, ces avertisseurs infaillibles des agitations de la lithosphère, les volcans s'éteignent ou n'ont plus que des paroxysmes de plus en plus espacés et de moins en moins violents. Le rivage des mers devient quelque chose de fixe, et qui commande la confiance : et si parfois un ras-de-marée survient, perturbateur et dévastateur, il passe ainsi qu'un éclair, ou un mauvais rêve, laissant derrière lui le calme se rétablir, la mer reprendre son niveau, l'humanité continuer sa vie où alternent les joies et les douleurs. L'histoire des Océans est terminée.

Il ne nous reste plus qu'à résumer cette histoire, à dresser le bilan comparatif de nos connaissances et de nos ignorances, de nos certitudes et de nos doutes.

Si loin que nous remontions dans le passé de la planète, nous constatons l'existence d'un Océan arctique, baignant, comme aujourd'hui, la région où le pôle boréal de la Terre exécute sa lente et périodique pérégrination. C'est une question de savoir si cet Océan du Nord a constamment été froid ; il semble, en tout cas, que la partie de cet Océan qui mérite d'être appelée glaciale ait été, très souvent, beaucoup plus restreinte qu'aujourd'hui : mais, sous cette réserve, l'Océan arctique est, de tous nos océans, le plus ancien et le moins mal connu. Il communiquait, par des chenaux étroits ou par de larges mers, avec la Téthys et la fosse circumpacifique.

L'Océan Atlantique est d'une grande jeunesse. C'est seulement au Néogène que l'on voit se dessiner ses contours actuels. Jusqu'au Néogène, la répartition des mers et des terres, dans la région nord de l'Atlantique, varie ; mais les mers qui s'y établissent et qui séparent le Grönland de l'Europe, ou les Iles Britanniques de la Scandinavie, sont, le plus souvent, des mers peu profondes, telles que la mer d'Hudson et la Baltique d'aujourd'hui. Dans l'ensemble, le bloc continental nord-américain s'étend jusqu'à la pointe nord-ouest de l'Ecosse ; à de certains moments, il comprend aussi la Scandinavie, et la Finlande, et la plus grande partie de l'immense Russie. Dans les périodes très reculées des temps paléozoïques, au Cambrien et au Silurien, une fosse géosynclinale, dirigée du Nord-Est au Sud-Ouest, largement ouverte, au Nord, sur l'Océan arctique et qui s'en allait peut-être vers Terre-Neuve et les Provinces maritimes du Canada, tranchait le domaine continental ; cette fosse est devenue, dès avant le Dévonien, une chaîne de montagnes, la chaîne calédonienne, dont il reste encore, en Ecosse, en Norwège, en Suède, de curieux et imposants vestiges. Plus anciennement, avant les débuts du Cambrien, d'autres chaînes de montagnes, dont nous ne savons qu'une chose, l'existence, ont accidenté le continent nord-atlantique; et c'est une histoire à coup sûr très compliquée que celle du lointain passé, du passé précambrien, de cette région de la Terre. Mais la formation des gouffres océaniques qui séparent maintenant les Iles Britanniques du Canada est un phénomène très récent. Vous savez que ces gouffres sont profonds; que la sonde, entre l'Irlande et Terre-Neuve, descend à plus de 3000, et souvent à plus de 4000 mètres; qu'une fosse plus creuse encore existe au sud du Banc de Terre-Neuve, vers le 42e degré de latitude. Les effondrements qui ont ainsi dénivelé la surface terrestre, aux temps néogènes, ont eu pour corollaires des manifestations volcaniques dont rien, aujourd'hui, ne peut donner une idée. Le fond de l'Atlantique Nord est couvert de laves; et les volcans actuels de l'Islande et de Jan Mayen sont les derniers témoins de cette activité souterraine, l'écho prodigieusement affaibli du vacarme des éruptions et des explosions. De même pour l'Atlantique Sud. La séparation de l'Afrique et du Brésil, débris tous deux de la Terre de Gondwana, n'a été réalisée qu'aux temps tertiaires, peut-être au Néogène seulement. Là encore, il y a d'immenses fosses, descendant, près de l'équateur, à plus de 6000 mètres. Plus au Nord, non loin de Puerto-Rico, sur l'emplacement de l'ancienne Téthys, les fonds s'abaissent à 8000 mètres. Ces gouffres sont d'hier; et les volcans qui se sont ouverts au moment de leur creusement, tout le long de la zone atlantique médiane, ne sont pas encore éteints aujourd'hui.

L'Océan Indien est certainement moins jeune que l'Atlantique; il n'est cependant pas très vieux. C'est seulement au début des temps secondaires qu'il entre dans l'histoire, par l'établissement d'une coupure au travers du continent de Gondwana, coupure qui passe à l'ouest de Madagascar. Puis il va s'agrandissant peu à peu, par la ruine graduelle de l'énorme terre, jadis massive, désormais disloquée, et qui glisse aux abîmes, et à quels abîmes ! Entre le plateau qui porte les Mascareignes et la côte occidentale de l'Australie, les fonds se tiennent aujourd'hui entre 4000 et 6000 mètres. Ils sont à plus de 4000 entre le socle des Seychelles et le cap Comorin, pointe extrême de l'Hindoustan. L'ouverture de ces gouffres a du être un phénomène discontinu, procédant par saccades relativement brusques. On peut penser que, déjà à l'époque crétacée, les effondrements s'étendaient à de vastes surfaces et atteignaient de grandes profondeurs : car c'est l'époque des éruptions volcaniques du Dekkan, qui, sans doute, ont largement débordé les limites actuelles de l'Inde et dont les vestiges sont comparables, en étendue, aux champs de laves miocènes de l'Atlantique Nord.

Un des traits les plus frappants du visage de la Terre, depuis le Silurien, sinon même depuis le Cambrien, jusqu'au milieu de l'ère tertiaire, c'est-à-dire pendant une durée que l'on ne peut pas évaluer à moins de cent millions et qui est peut-être de plusieurs centaines de millions d'années, ç'a été la longue et large *mer transversale* que Suess désignait sous le nom de Téthys. Au Paléozoïque ancien, elle a une largeur énorme, qui excède souvent 2000 kilomètres ; mais cette largeur diminuera graduellement, par le plissement, sans doute incessant, qui en fera varier le fond et les bords. La Téthys est la réunion des fosses géosynclinales où se sont élaborées deux immenses chaînes de montagnes, dont nous ne savons pas encore quelle a été la plus large, la plus longue, la plus haute : chaîne hercynienne, ou des Altaïdes, surgie entre le Dévonien supérieur et l'aurore du Trias ; chaîne alpine, surgie entre le Crétacé et le Néogène. Notre histoire géologique, telle que la racontent les livres, est surtout, et même presque exclusivement, l'histoire de la Téthys ; et comme la plus grande partie du domaine de cette mer transversale est aujourd'hui exondée et accessible à nos investigations, nous finirons par savoir tout ce qui s'est passé sous ses flots ou sur ses rivages, au cours des siècles innombrables, depuis la Malaisie jusqu'au falaises atlantiques où nous voyons les Altaïdes et les Alpides plonger dans les ondes. On ne peut guère douter que la Téthys n'ait franchi la région atlantique, à la façon d'un chenal qui séparait les deux continents, celui du Nord et celui du Sud ; et je crois aussi que, sur l'emplacement de ce chenal, les deux systèmes de montagnes ont continué de courir, tout au moins sous la forme d'arcs insulaires, reliant les Appalaches aux vieilles montagnes armoricaines, et les guirlandes antilléennes aux Alpes et à l'Atlas. Les dernières terres qui se sont effondrées dans l'Atlantique, terres qui étaient l'Atlantide mystérieuse et dont les Açores semblent être un vestige, ces dernières terres, descendues aux abîmes il y a quelques milliers d'années seulement, appartenaient vraisemblablement à la chaîne alpine ainsi prolongée jusqu'aux Antilles.

Mais la Téthys, qui a duré si longtemps et qui a joué un si grand rôle dans l'histoire de l'Eurasie, la Téthys ne faisait pas, à l'état de *mer transversale*, le tour complet de la Terre; elle ne faisait, tout au plus, que la moitié de ce tour. Elle se perdait, à l'Ouest comme à l'Est, dans la grande fosse marine qui enserre, depuis l'antiquité la plus lointaine, la région actuellement occupée par l'Océan Pacifique. La Téthys n'a jamais *coupé* cette région pacifique; *elle tournait autour d'elle*. Et maintenant que la Téthys n'est plus, qu'il n'en reste, à l'état de mer transversale, que de très petits témoins, mer Noire, Méditerranée, mer des Antilles, la fosse circumpacifique existe toujours, déplacée sans doute, mais permanente et quasi-éternelle, croirait-on, quant à sa forme et à son allure générale; toujours soulignée par un type constant et immuable de rivage; toujours dominée par une cordillère continentale ou insulaire; toujours jalonnée par des volcans nombreux, dont aucun ne s'éteint sans qu'un autre, ou plusieurs autres, s'allument pour le remplacer; toujours mobile, par conséquent, en dépit du calme trompeur de la surface et de cette immense illusion de paix qui tombe des cieux constamment sereins.

Nous sommes ainsi conduits à cette conclusion nécessaire : le domaine pacifique, je veux dire le domaine actuellement occupé par l'Océan Pacifique, est réservé, défini, presque délimité, depuis les plus anciens âges. Sa permanence, quand tout change, ou presque tout, sur le visage de la Terre, sa permanence est un des faits les plus importants de l'histoire géologique et ne peut guère s'expliquer que par une raison profonde, par une raison tirée de l'existence, sous ce domaine, de matériaux particuliers, plus ou moins différents par leur nature ou leur arrangement de ceux qui constituent, ailleurs, les zones voisines de la surface.

Dans ce sens — mais seulement dans ce sens — il est vrai de dire que, de tous les Océans de la Terre, le Pacifique est le plus ancien. Je ne vois que l'Océan arctique qui puisse rivaliser avec lui d'antiquité. Il semble que, tout au moins depuis l'aurore des temps paléozoïques, il y ait eu des mers tout autour de ce domaine et que ces mers circumpacifiques aient toujours été profondes. Peut-être existaient-elles avant la Téthys; en tout cas, elles lui ont survécu.

Faut-il admettre aussi que, pendant la totalité de cette énorme durée, l'intérieur du domaine pacifique ait été occupé par la mer? Faut-il croire que le Pacifique tout entier, à l'état d'océan plus ou moins semé d'îles, ait cette ancienneté fabuleuse? Ou bien doit-on penser qu'il y a eu, jusque très près de nous, jusqu'aux temps tertiaires, un continent pacifique, accidenté de chaînes de montagnes, continent qui se serait peu à peu démoli, fracturé, disloqué, affaissé, malgré les plissements nouveaux qui y dressaient des montagnes nouvelles ? A ces questions, aucun géologue, aujourd'hui, n'oserait donner de réponse précise. Le problème du continent pacifique est un des plus obscurs, et en même temps l'un des plus graves, de la Géologie. Rappelez-vous que la superficie du domaine pacifique est à peu près égale aux deux cinquièmes de la superficie terrestre : vous aurez une idée adéquate de la grandeur de la lacune qui subsiste dans nos connaissances.

Ce qui me paraît probable, c'est que le domaine pacifique intérieur, entouré par les mers circumpacifiques dont le fond et les bords étaient incessamment variables, ait été lui-même agité de mouvements presque incessants. Je le conçois comme une région perpétuellement mobile de la lithosphère, parcourue par de vastes ondes de plissement, creusée d'immenses rides, obombrée de longues et hautes chaînes, rides et chaînes au dessin harmonieux, parallèles, près des bords du domaine, au contour des mers qui lui faisaient ceinture. Je ne sais point, et nous ne pourrons jamais savoir quelle était, à un instant déterminé de la durée, la répartition, dans ce domaine, des terres exondées et des eaux marines. Je pense qu'elle était changeante : de même que variait, à chaque instant, dans la Téthys, la proportion des étendues insulaires et des étendues maritimes. Je pense aussi que, d'une façon générale, la surface exondée l'emportait sur l'autre, et que le domaine pacifique intérieur a été, jusqu'aux temps tertiaires, surtout continental. Après les derniers plissements, qui se sont produits au Tertiaire, la proportion s'est renversée ; le domaine, de continental, est devenu maritime, et d'immenses gouffres s'y sont ouverts, non pas sans doute par de brusques effondrements comme dans l'Atlantique, mais par de graduels affaissements, conformes encore, dans leur dessin général, à la permanente harmonie de cette région privilégiée.

Tout est-il fixé, maintenant, et nos Océans sont-ils entrés dans une phase de stabilité définitive ? Evidemment non. Les preuves abondent de la continuité des déformations. Vous avez entendu parler, certainement, de la théorie de Darwin, expliquant, par un affaissement général du fond du Pacifique, la formation des atolls : chacun de ces îlots encerclés de récifs coralligènes serait, suivant l'expression de Dana, « un monument funéraire marquant la place d'une île engloutie ». Voici qu'après bien des discussions la théorie de Darwin se vérifie à peu près partout. Le fond du Pacifique est mobile, et, sur d'immenses étendues, s'affaisse. Tant qu'il y aura, sur la Terre, des volcans actifs, il faudra croire à la mobilité de la lithosphère. Si les volcans qui forment ceinture de feu autour du Pacifique témoignent de la continuation des mouvements dans cette région, ceux qui jalonnent, du Sud au Nord, les récents gouffres, les récentes *vallées*, du fond de l'Atlantique, nous donnent à penser que, là encore, le travail continue : peut-être des montagnes surgiront-elles, un jour, sur l'emplacement de la ride centrale qui sépare les deux vallées atlantiques. Mais l'avenir de la Terre est encore bien plus mystérieux que son passé.

Une question monte sans doute à vos lèvres. Si l'Atlantique est d'une telle jeunesse, si l'Océan Indien n'existe que depuis les temps secondaires, si le domaine pacifique intérieur est lui-même, jusqu'aux temps tertiaires, demeuré surtout continental, où donc étaient les eaux marines ? Nous voyons bien qu'il y avait la Téthys, et que l'assèchement graduel de cette mer est lié au graduel creusement des Océans ; mais il nous semble que la Téthys, telle que l'on peut l'imaginer à l'apogée de sa grandeur, aux temps paléozoïques, était bien loin d'égaler en volume nos Océans actuels. Où donc étaient les eaux ?

On peut essayer de répondre en invoquant les profondeurs inconnues de l'Océan arctique. On peut tirer, de la difficulté de répondre, un argument en faveur de l'antiquité du Pacifique en tant qu'océan immense et profond. On peut enfin répondre ceci, qui est, je crois, la vraie réponse : les eaux marines ont augmenté de volume, au cours des âges, parce que les volcans, qui n'ont jamais cessé, à aucune époque, de mettre en communication la surface extérieure de la lithosphère avec la pyrosphère sous-jacente, n'ont jamais cessé, non plus, de vomir d'énormes quantités de vapeur d'eau. Je pense, après Eduard Suess et comme lui, que les Océans sont, en grande partie, montés de l'intérieur de la Terre et sortis de ses profondeurs. L'établissement des grandes fosses océaniques, relativement récent, aurait correspondu, en quelque manière et peut-être avec une grande exactitude, à cet exode des eaux internes. Et ceci nous ramène, par une voie détournée, à la doctrine de la compensation, à la doctrine de l'*isostasie* : la Terre cherchant perpétuellement sa figure d'équilibre, et ne la trouvant jamais que pour un peu de temps, jusqu'au jour, impossible à prévoir et à décrire, où, l'équilibre enfin rencontré, elle s'endormira d'un sommeil indéfiniment prolongé sous le manteau de ses eaux marines, sous ses mers désormais sans rives.

Que retiendrons-nous de notre rapide voyage ? Vagues des mers, flots de la durée, ondulations de la lithosphère : c'est à tout cela que s'applique le « Mirabiles elationes maris » du Psaume 92. Oui, en vérité, tout cela est surprenant et admirable ; et la voix de ce triple abîme est singulièrement éloquente.

Nous retiendrons les traits permanents, ou qui ont longtemps été permanents, du visage terrestre : l'Océan arctique ; les mers circumpacifiques ; la Téthys des temps paléozoïques et mésozoïques, dont la trace persiste encore aujourd'hui, non plus sous forme de mer, mais sous forme de chaînes de montagnes, plus ou moins usées déjà. Nous retiendrons l'ancienneté prodigieuse de la région pacifique, à l'état de domaine spécial et réservé, domaine particulièrement mobile et de mobilité constamment ordonnée et harmonieuse ; la persistance de la déformation des terres et des mers, en dépit du sommeil apparent des fonds et des rivages ; l'allure quasi-méridienne des effondrements récents, dans les régions actuellement ocupées par l'Atlantique et l'Océan Indien, allure qui se traduit par la terminaison triangulaire, en pointe vers le Sud, des continents et des grandes îles, et qui, combinée avec la saillie de l'Antarctide, crée l'*apparence tétraédrique* de la Terre, apparence qui n'est probablement qu'une illusion.

Nous retiendrons surtout que la Science est belle et qu'elle est vraiment une fille de Dieu. Que je serais heureux si notre conversation, dont j'aurais voulu faire, sous ces voûtes dressées à la gloire des Océans, une sorte d'hymne à la Mer immense et à la Durée, plus immense que la Mer, si notre conversation, dis-je, pouvait provoquer, dans l'âme d'un des jeunes gens qui m'ont écouté avec tant de patience, le jaillissement de l'étincelle impossible à éteindre, de l'étincelle où s'allumera le brasier d'une vie intellectuelle, l'inapaisable désir de savoir, de comprendre et d'expliquer !

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

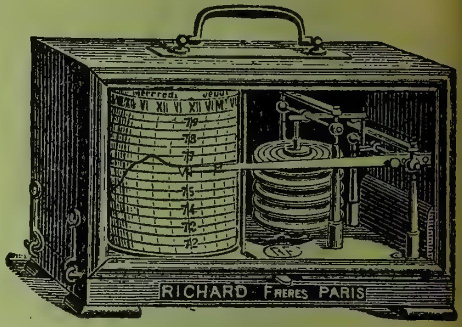
Nos		Fr.
346.	— Note préliminaire sur les Hexactiniaires recueillis au cours des croisières de la *Princesse-Alice* et de l'*Hirondelle* de 1888 à 1913 inclusivement, par Ch. Gravier	2 50
347.	— Tableaux analytiques des *Annélides Polychètes* des côtes de France. — I. *(Aphroditiens, Amphinomiens, Hésioniens, Sphærodoriens et Alciopiens)*, par Pierre Fauvel	1 50
348.	— Observations sur la nourriture des Thons de l'Atlantique (*Germo alalonga* Gmelin) par L. Joubin et L. Roule	1 »
349.	— Note sur l'utilisation des Hydravions pour la pêche et les recherches océanographiques, par L. Joubin	1 »
350.	— Les Plantes marines. Leurs utilisations, par Paul Gloess	4 »
351.	— Études préliminaires sur les Céphalopodes recueillis au cours des croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. 7e Note : *Cycloteuthis Sirventi* nov. gen. et sp., par L. Joubin	1 »
352.	— Révision des *Scinidæ* provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	2 50
353.	— Sur le chondriome des Cellules adipeuses, par le Dr F. Ladreyt	1 »
354.	— Indications importantes concernant la conservation et la manipulation des thermomètres à renversement, rédigées par M. Mieczyslaw Oxner	1 »
355.	— Un poisson nouveau pour la Méditerranée, par J. Cotte	1 »
356.	— Ostracodes provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. Albert Ier, Prince de Monaco. — I. Diagnose d'un Cypridinide nouveau, par L. Granata	1 »
357.	— Marche des mines flottantes dans l'Atlantique Nord et l'océan Glacial pendant et après la guerre. Note de S. A. S. Albert, Prince de Monaco	1 »
358.	— Sur un procédé de sondage en mer, à bord d'un bateau en marche, basé sur la propagation du son dans l'eau, par M. Marti	1 »
359.	— Notes sur les genres *Semisuberites* et *Hemiasterella*, par E. Topsent	2 »
360.	— Planimétrie de la Carte bathymétrique générale des Océans, par J. Thoulet	1 »
361.	— Les cellules géantes normales de l'épithélium intestinal, par le Dr F. Ladreyt	1 »
362.	— Stations fixes en plein Océan et Notation de la nuance de la Mer, par J. Thoulet	1 »
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	1 »
364.	— Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves Delage	1 »
365.	— Les Océans à travers les âges, par Pierre Termier	1 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

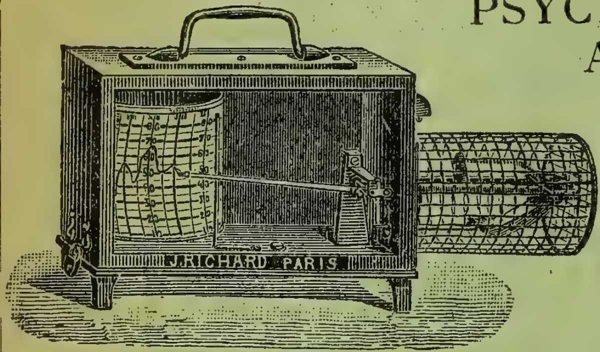
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

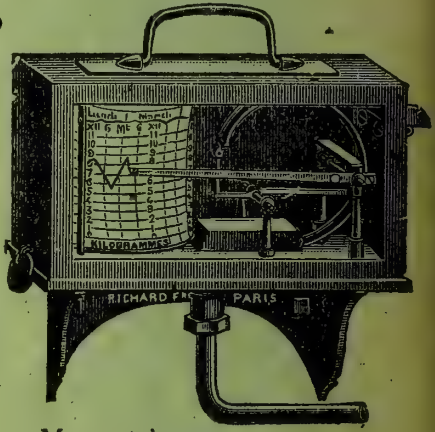

RICHARD FRÈRES PARIS

Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

Thermomètre enregistreur

OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté s.g.d.g.


KILOGRAMMES
RICHARD FR... PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour

LE VÉRASCOPE RICHARD

- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

N° 366. 25 Avril 1920.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales.

(Deuxième Note)

Par le Dr **F. LADREYT**

Smithsonian Institution
JUN 5 1920
248645
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1o Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2o Supprimer autant que possible les abréviations.

3o Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4o Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5o Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6o Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7o Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8o Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 366. — 25 Avril 1920.

Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales.

(Deuxième Note)

Par le Dr **F. LADREYT**

JUN 5 1920
National Museum

I. Pour avoir une notion précise de l'évolution du polycaryocyte intestinal, il est nécessaire d'étudier cet élément dans des conditions d'expérimentation rigoureusement déterminées (animaux d'âges différents, suralimentés, inanitiés etc.) ; de plus, il importe de ne considérer comme *vraies*, après fixation, que les structures qui se rapprochent le plus de celles que nous révèle le tissu vivant ; un examen « sur le frais », même sans coloration, nous apprend souvent plus de choses exactes que des préparations bien colorées mais mal fixées. D'ailleurs les deux méthodes doivent se compléter et se contrôler mutuellement.

Au début de son évolution et abstraction faite de sa taille, la cellule intestinale géante de *Scyllium canicula* L. ou de *Raja punctata* Risso ne diffère pas essentiellement du trophocyte banal : le cytoplasme paraît constitué par une substance fondamentale homogène, de densité moyenne, de réaction très faiblement alcaline, dans laquelle sont disséminées de fines mitochondries dont certaines constituent, le plus souvent, un paquet basal et un paquet apical assez nets. Ce schéma répond très exactement à la morphologie fonctionnelle de la cellule intestinale dont la bipolarité mitochondriale est un des caractères les plus expressifs. Dans le polycaryocyte jeune, le noyau a déjà subi, il est vrai, une ou plusieurs divisions, mais les fragments nucléaires sont encore peu nombreux et d'aspect tout à fait normal ; en dernière analyse, seule, une incapacité reproductrice absolue sépare, au début de son évolution, la cellule géante intestinale du trophocyte jeune. Au cours de son développement, les caractères morphologiques et fonctionnels du polycaryocyte se transforment : le cytoplasme devient plus clair, plus liquide et sa vulnérabilité envers les réactifs histologiques est telle, qu'il est très difficile à fixer ; il n'est pas sans intérêt de remarquer que toutes ces particularités ont été signalées chez les cellules géantes *tératologiques*. Cette liquéfaction cytoplasmique parait être la résultante de certaines modifications chimiques du milieu cellulaire. En effet, au début de son évolution, le polycaryocyte ne donne aucun virage nettement accusé avec le sulfate de bleu de Nil ou le Rouge neutre ce qui nous prouve que cet élément est très faiblement alcalin puisque le sulfate de bleu de Nil au $\frac{1}{5000}$ vire pour une concentration de soude $\frac{N}{5100}$ et que le rouge neutre vire pour une concentration inférieure à $\frac{N}{11000}$. Au contraire, dans les cellules géantes plus âgées, l'alcalinité s'affirme de plus en plus en même temps que s'accuse la liquéfaction du milieu cellulaire ; par conséquent, la fluidité du cytoplasme semble croître en raison directe de son alcalinisation. A priori, il paraît très difficile de dire, avec quelque certitude, lequel de ces phénomènes conditionne l'autre ; à mon sens, c'est l'évolution alcaline de la matière vivante qui détermine, *directement ou indirectement*, sa fluidification ; chaque fois, en effet, qu'on fait agir une solution alcaline très diluée sur une cellule vivante, on provoque une liquéfaction protoplasmique.

A côté de ces polycaryocytes anormalement alcalins, on observe des cellules géantes dont le cytoplasme grossièrement granuleux et de réaction plus ou moins acide constitue des mottes isolées ou agglomérées en une ou plusieurs masses compactes. Sommes-nous en présence d'un deuxième mode de dégénérescence ? Dans le cas contraire, lequel de ces deux phénomènes succède à l'autre. Je crois que l'alcalinisation et la liquéfaction cytoplasmiques constituent la première étape nettement régressive du polycaryocyte et que la coagulation de la substance vivante, vraisemblablement provoquée par une acidification anormale, est un phénomène secondaire dont l'apparition coïncide avec la mort de la cellule : cette conclusion paraît trouver sa justification dans les faits suivants. Dans un polycaryocyte déjà très évolué mais dans lequel les phénomènes régressifs n'ont pas atteint toute leur intensité, le cytoplasme plus ou moins alcalin, plus ou moins liquide et vacuolaire, présente un chondriome et des noyaux encore bien vivants ; au contraire, dans les cellules géantes dont le cytoplasme acide apparaît comme une sorte de coagulum, les appareils mitochondrial et nucléaire sont transformés en vésicules ou en blocs plus ou moins chromophiles dépourvus de toute fonctionnalité : d'où je conclus qu'un état alcalin, même assez anormal, n'est pas incompatible avec l'activité cellulaire et, c'est peut être pour cette raison, qu'on rencontre des polycaryocytes anormalement alcalins d'âges très différents ; par contre, l'apparition d'une réaction acide paraît sidérer tous les constituants cellulaires ; aussi ne se manifeste-t-elle que dans les éléments dégénérés de grande taille c'est-à-dire, arrivés au terme de leur évolution.

En même temps que se modifie le milieu cellulaire, *le chondriome* présente une évolution régressive dont les différents stades semblent déterminés par une réaction particulière de la substance fondamentale ; c'est ainsi que, dans un milieu anormalement alcalin, les chondriocontes se résolvent en vésicules dont la confluence confère au cytoplasme la structure alvéolaire ou spongieuse que Bütschli, Kunstler etc. ont attribuée à la substance vivante : certains réactifs fixateurs déterminent, du reste, le même artefact. Dans un stade plus avancé de l'évolution du polycaryocyte, la paroi des vésicules mitochondriales se résorbe et, avec elle, disparaît la mitochondrie. Nous observons à peu près les mêmes phénomènes dans les cellules géantes agoniques de réaction acide avec cette différence que la fragmentation des chondriocontes donne le plus souvent naissance à des grains chromatoïdes dont certains seulement se transforment en vésicules tandis que les autres conservent leur morphologie primitive.

L'évolution de *l'appareil nucléaire* présente à peu près les mêmes processus régressifs. Dans un polycaryocyte intestinal de *Scyllium canicula* L. ou de *Raja punctata* Risso, cet appareil est constitué par un plus ou moins grand nombre de noyaux résultant des amitoses multiples d'un noyau polyénergide. Les uns (noyaux apicaux) sont pauvres en chromatine et, comme leur suc nucléaire est peu colorable, ces éléments nous apparaissent comme des vésicules claires renfermant 1, 2, 3 microsomes plus ou moins hypertrophiés ; certaines vésicules paraissent même absolument vides : les microsomes ont disparu et le suc nucléaire parait s'être concrété, çà et là, sous forme d'un vague réseau. Cette observation n'est pas sans intérêt : il est de tradition à peu près constante de décrire un réseau nucléaire ; je ne doute pas que cette formation ait été vue par les histologistes mais, pour que se manifeste la présence du « réseau de linine ». il faut réaliser un ensemble de circonstances tellement spéciales que je me refuse à admettre la réalité de son existence. En effet, chaque fois que, sur un tissu frais ou des éléments bien fixés j'ai pu colorer le suc nucléaire, il m'a été impossible d'apercevoir le réseau ; au contraire, dans les noyaux traumatisés par les réactifs, cette formation est bien apparente, mais alors on ne peut plus rien colorer dans ses mailles ; de même, le noyau polymorphe des polycaryocytes jeunes est dépourvu de réseau mais présente un suc abondant et c'est l'observation inverse que nous faisons sur les cellules géantes dégénérées et de réaction acide. D'où je conclus que le réticulum classique est un artefact, probablement un coagulum des colloïdes nucléaires provoqué par les réactifs fixateurs ; quant à supposer avec Meves que le réseau existe toujours mais que quelquefois il est invisible, je ne puis m'y résoudre.

Les noyaux du 2^{e} groupe, situés dans le tiers inférieur de la cellule (noyaux médio-basilaires) présentent des caractères qui les distingent nettement des noyaux apicaux et les rapprochent des éléments nucléaires normaux. Du reste, à la fin de l'évolution régressive des cellules géantes, la morphologie des deux groupes nucléaires est identique car, avant de disparaître, chacun d'eux parcourt les mêmes étapes régressives, savoir : résolution des vésicules nucléaires précédée ou non de l'autolyse des caryosomes. A ce stade, auquel succède la fusion des substances nucléaires et cytoplasmiques, le polycaryocyte nous apparaît comme un élément de grande taille dans lequel la substance fondamentale fluide ou grossièrement granuleuse renferme des vésicules plus ou moins volumineuses (mitochondries et caryosomes autolysés) et de nombreux grains chromatoïdes (tinctine ?) ; ces formations constituent de véritables plages de nécrose dont la taille varie avec l'origine uni ou pluricellulaire de la cellule géante ; à la fin de leur évolution, on les rencontre dans la lumière du tube digestif ou dans le conjonctif intestinal et ces localisations sont vraissemblablement conditionnées par la situation du polycaryocyte. *D'une façon générale*, quand la plage nécrosée occupe le fond ou la base d'une villosité, elle est refoulée dans le conjonctif intestinal ; si elle est située au sommet de la villosité, elle est expulsée dans la lumière du canal digestif ; dans les deux cas, la croissance et la juxtaposition des cellules voisines, en même temps qu'elles provoquent la migration des éléments dégénérés dans l'une ou l'autre direction, suffisent à réparer les brèches épithéliales consécutives à la disparition des polycaryocytes : l'absence absolue de mitoses rénovatrices et l'évolution des trophocytes qui limitent la lésion épithéliale nous sont une preuve de la réalité de ce processus cicatriciel.

En résumé, le polycaryocyte intestinal en voie d'évolution régressive, présente 2 périodes : 1° une période d'alcalinisation caractérisée par l'autolyse des constituants cellulaires ; 2° une période d'acidification, *probablement* postérieure à la première et synchronique avec la précipitation des éléments cytoplasmiques et nucléaires. Ces réactions conditionnent la morphologie structurale de la substance vivante : homogène et de densité moyenne quand son alcalinité est normale c'est-à-dire très faible, le protoplasme devient granuleux, vésiculaire, fibrillaire etc. dans un milieu acide. Ce sont là des caractères communs à tous les gels alcalins et négatifs et c'est la méconsaissance de ces réactions qui a donné naissance aux interprétations si contradictoires dont la structure du protoplasme a été l'objet.

Tandis que dans le trophocyte normal, le noyau préside à la rénovation cellulaire et collabore au métabolisme trophique, représentant à la fois le micronucléus et le macronucléus des Infusoires, l'appareil nucléaire de la cellule géante perd, dès le début de son évolution ses facultés régénératrices. Si nous acceptions la théorie d'Hertwig (1903)[1], sur la dualité chromatique, nous devrions conclure que les noyaux jeunes sont constitués par un mélange de trophochromatine et d'idiochromatine tandis que les noyaux sénescents renferment exclusivement de la chromatine trophique. Cette déduction serait du reste aussi arbitraire que la théorie d'Hertwig.

---

[1] Biol. Centralbl. T. XXIII.

II. Les conclusions qui se dégagent de l'étude du polycaryocyte intestinal semblent nous permettre de préciser certaines questions de cytologie et de physiologie générales.

Les noyaux des cellules géantes sont le siège de divisions amitotiques très actives : ces phénomènes concourent-ils à la rénovation épithéliale ? dans le cas contraire, quelle est leur signification ? Aucune observation ne permet de confirmer la première hypothèse. La taille du noyau et ses multiples fragmentations sont conditionnées par la longévité fonctionnelle du polycaryocyte. Il paraît peu contestable, en effet, que la substance nucléaire se forme par la synthèse des matières assimilées dans le corps cellulaire ; dans un trophocyte normal ces apports sont réglés de telle façon qu'ils provoquent, à un moment donné, la division de la cellule et ce moment paraît être déterminé par la spécificité de la taille de l'élément épithélial. En d'autres termes, le volume du trophocyte est fonction d'un état d'équilibre entre deux processus biologiques dont l'un, la nutrition, provoque la croissance de la cellule, tandis que l'autre, la reproduction, maintient cette taille dans sa valeur spécifique ; or, le polycaryocyte nous apparaît précisément comme un élément stérile dans lequel s'est produit une sorte de déséquilibre entre les deux processus régulateurs. La cellule ne se divisant plus, accumule progressivement dans son cytoplasme une quantité anormale de substances assimilables dont une partie se transforme par synthèse en matériel nucléaire : d'où nutrition exagérée et par suite hypertrophie du noyau et du corps cellulaire. A l'accroissement nucléaire succède de nombreuses amitoses provoquées vraisemblablement par les ruptures d'équilibre dont le cytoplasme est le siège ou par des modifications locales de la membrane nucléaire. En présence de ces faits, une question se pose qui divise toujours les cytologistes : l'amitose est elle un signe de dégénérescence ? J'ignore quel peut être le rôle de la division directe dans l'épithélium intestinal pour l'excellente raison que je n'en ai jamais observé dans cette région ; il est vrai que la seule présence de plusieurs noyaux dans une même cellule a été considérée comme une preuve de la division directe des cellules épithéliales, mais avons-nous le droit de conclure quoi que ce soit avant d'avoir vu la division du cytoplasme accompagner celle du noyau ? Dans le trophocyte intestinal, l'amitose *nucléaire* est régénérative ; c'est ce que montre l'évolution de beaucoup de cellules glandulaires (cellules à mucus en particulier)où le noyau basal contribue à régénérer le corps cytoplasmique dont une partie est entraînée avec l'expulsion du matériel sécrétoire ; il en est de même dans nos polycaryocytes puisque les amitoses répétées d'un noyau primitif fournissent à la cellule géante l'appareil nucléaire qui assure sa longévité. Si nous nous plaçons à un autre point de vue, notre conclusion sera toute différente : l'amitose nucléaire prolonge la vie de la cellule mais c'est une sorte de division « impuissante » puisqu'elle n'est pas suivie de la création d'un autre élément. Nous croyons donc que la division directe du noyau favorise surtout le développement individuel de nos éléments épithéliaux mais qu'elle n'est d'aucune utilité pour la lignée cellulaire.

Le rôle trophique du noyau est donc nettement confirmé par l'évolution même de cet élément. D'après Hertwig (1902) [1] et son école, l'activité de cet élément se traduirait par des phénomènes extrêmement compliqués : il existerait, dans le noyau, 2 sortes de chromatines, l'une trophique et destinée à émigrer dans le cytoplasme, l'autre germinative spécialement attachée au noyau. Je regrette que ces savants aient oublié de nous révéler les caractères qui leur permettent de distinguer la trophochromatine de l'idiochromatine et de nous dévoiler les phénomènes qui déterminent la présence permanente de la chromatine générative et l'exode, dans le cytoplasme, de la chromatine trophique. — Runnström (1914) [2] qui a repris la théorie d'Hertwig, invoque des chimiotactismes et l'action de certains ferments hypothétiques mais en réalité n'explique rien. De plus, d'après Hertwig la chromatine trophique dont l'ensemble constitue le « chromidium » doit être identifiée aux mitochondries : cette conclusion tend à démontrer l'origine nucléaire de l'appareil mitochondrial et, pour certains biologistes, l'évolution du chondriome (ou chromidium !) aux dépens du noyau est un tel acte de foi, que même lorsqu'il est impossible de déceler l'origine nucléaire des mitochondries « on doit, par analogie, admettre l'origine nucléaire de ces mitochondries... si elles paraissent ici autonomes au même titre que le sont le noyau et le cytoplasme, physiologiquement, ce sont des dérivés nucléaires » (Alexeieff. 1917)[1]. Cet argument, on en conviendra, n'est pas très convaincant ! Si la présence de granulations chromatiques ou *chromatoïdes*, dans le cytoplasme, est indéniable, leur rôle trophique et, pour un certain nombre d'entre elles, leur origine nucléaire restent à démontrer. En supposant même que la trophochromatine soit autre chose qu'un concept à priori, il faudrait admettre que l'appareil nucléaire de nos polycaryocytes est exclusivement constitué de chromatine trophique ; mais alors qu'est devenue l'idiochromatine ? L'évolution du trophocyte ne nous donne aucun renseignement sur cette évolution si mystérieuse ! d'autre part, le matériel chromatique des éléments vieillis ne se distingue pas qualitativement de la chromatine des jeunes cellules qui, elle même, ne présente pas la dualité dont parle Hertwig.

---

[1] Arch. f. Protist. B. 1

[2] Ann. Inst. Océan. Paris.

Le fait de confondre les granulations chromatoïdes éparses dans le cytoplasme avec l'appareil mitochondrial des cellules et d'élaborer de vastes théories sur des bases aussi arbitraires ne peut résulter que de généralisations hâtives auxquelles sont exposés les biologistes dont l'esprit est moins l'esclave des faits que des conceptions à priori : la loi de l'assimilation fonctionnelle proposée par Le Dantec ne paraît pas avoir d'autre origine. J'aurai, du reste, l'occasion de revenir sur cette question.

(Travail de l'Institut Océanographique.
Laboratoire du Musée de Monaco).

* * *

---

[1] C. R. de la Soc. Biol. Paris.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

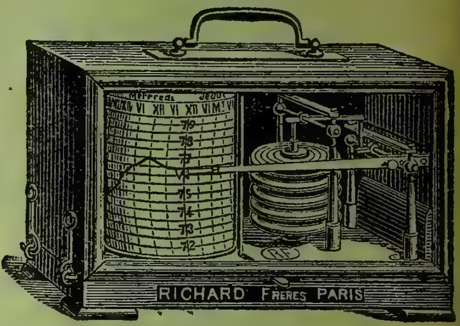
Nos		Fr.
347.	— Tableaux analytiques des *Annélides Polychètes* des côtes de France. — I. *(Aphroditiens, Amphinomiens, Hésioniens, Sphærodoriens et Alciopiens)*, par Pierre Fauvel........	1 50
348.	— Observations sur la nourriture des Thons de l'Atlantique (*Germo alalonga* Gmelin) par L. Joubin et L. Roule.....	1 »
349.	— Note sur l'utilisation des Hydravions pour la pêche et les recherches océanographiques, par L. Joubin...........	1 »
350.	— Les Plantes marines. Leurs utilisations, par Paul Gloess..	4 »
351.	— Études préliminaires sur les Céphalopodes recueillis au cours des croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. 7e Note : *Cycloteuthis Sirventi* nov. gen. et sp., par L. Joubin..	1 »
352.	— Révision des *Scinidæ* provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux................	2 50
353.	— Sur le chondriome des Cellules adipeuses, par le Dr F. Ladreyt..	1 »
354.	— Indications importantes concernant la conservation et la manipulation des thermomètres à renversement, rédigées par M. Mieczyslaw Oxner................................	1 »
355.	— Un poisson nouveau pour la Méditerranée, par J. Cotte...	1 »
356.	— Ostracodes provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. Albert Ier, Prince de Monaco. — I Diagnose d'un Cypridinide nouveau, par L. Granata.............	1 »
357.	— Marche des mines flottantes dans l'Atlantique Nord et l'océan Glacial pendant et après la guerre. Note de S. A. S. Albert, Prince de Monaco................................	1 »
358.	— Sur un procédé de sondage en mer, à bord d'un bateau en marche, basé sur la propagation du son dans l'eau, par M. Marti...	1 »
359.	— Notes sur les genres *Semisuberites* et *Hemiasterella*, par E. Topsent	2 »
360.	— Planimétrie de la Carte bathymétrique générale des Océans, par J. Thoulet	1 »
361.	— Les cellules géantes normales de l'épithélium intestinal, par le Dr F. Ladreyt..................................	1 »
362.	— Stations fixes en plein Océan et Notation de la nuance de la Mer, par J. Thoulet..............................	1 »
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux.......	1 »
364.	— Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves Delage.	1 »
365.	— Les Océans à travers les âges, par Pierre Termier.......	1 50
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. Ladreyt......................	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

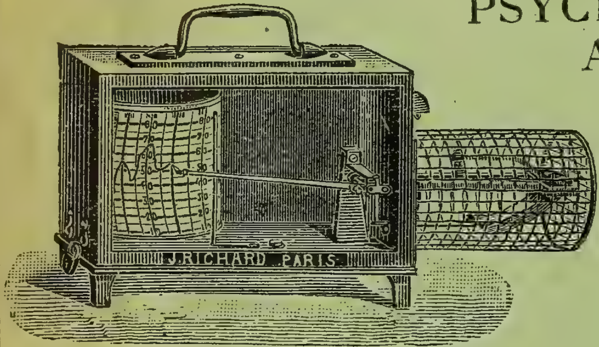
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

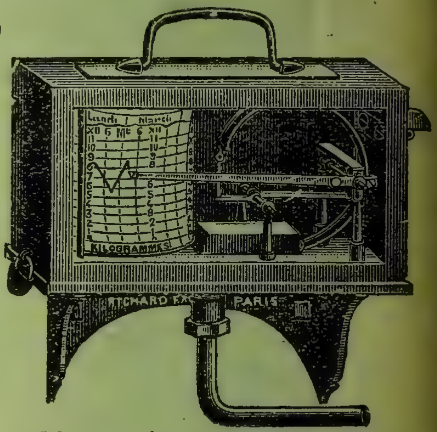

RICHARD FRÈRES PARIS

Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

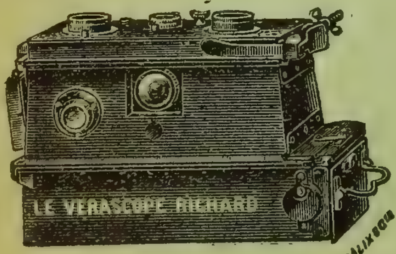
Thermomètre enregistreur

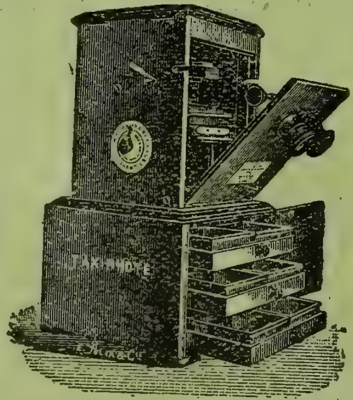
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD F.
PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue
Paris

15,3,20

N° 367. 30 Avril 1920.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins.

Plaques-échantillons de Fonds marins.

Par J. THOULET

Smithsonian Institution
JUN 5 1920
248645

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 367. — 30 Avril 1920.

Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins.

Par J. **THOULET**

JUN 5 1920
National Museum

Les zoologistes ont, paraît-il, un intérêt à connaître la consistance des fonds marins au point de vue de la facilité plus ou moins grande qu'ils offrent aux animaux vivant à leur surface d'y pénétrer pour y trouver un refuge ou une nourriture. La question importe aussi aux géologues en ce qu'elle conduit directement à des conclusions touchant l'induration des masses de sédiments déposés au fond des eaux et à leur transformation ultérieure en roches sédimentaires : argiles, marnes, sables ou calcaires, telles que nous les voyons aujourd'hui constituer les diverses couches géologiques.

Remarquons d'abord que la consistance, la cohésion, la dureté d'un corps, d'un agrégat quelconque. comme on l'appelle aussi, n'est pas une propriété définie. Chacun la comprend selon le but qu'il poursuit mais il n'est pas toujours possible d'en fournir une explication générale rigoureusement satisfaisante ni de la mesurer ce qui serait en quelque sorte la faire entrer dans le domaine vraiment scientifique. Personne ne doute que le beurre ne soit plus mou en été qu'en hiver, que le sol d'un bourbier ne soit plus consistant après une heure ou deux de beau soleil qu'immédiatement après la pluie, que l'argile ne soit plus dure sèche que mouillée, que la craie le soit moins que le granite et le bois de sapin que le chêne. Dès qu'on prétend passer à de véritables mesures figurées par des chiffres, comparer une argile humide ou sèche à de la craie, à du granite, à du bois de sapin ou de chêne, on se heurte à une impossibilité. Quel sera, en effet, l'instrument de commune mesure indispensable ? L'argile mouillée se laissera pénétrer par le doigt, le bois de sapin par un clou enfoncé d'un léger coup de marteau ; pour le bois de chêne, il faudra frapper beaucoup plus fort, tandis que ce même clou qu'on tentera d'enfoncer dans le granite, se courbera et se brisera sans y pénétrer ; enfin la craie, dès le premier coup de marteau, se fendra en nombreux fragments. Jamais on ne se trouvera en face d'un effet uniforme variant seulement, pour les divers corps, dans son intensité destinée à servir d'échelle de mesure.

Tel est le motif pour lequel on en est réduit à n'employer pour désigner les mille variétés de cette propriété que des termes vagues, le plus souvent sans synonymes rigoureux dans des diverses langues. Lorsque dans un but spécial, scientifique ou industriel, il est indispensable d'en faire état, on se contentera de grouper des objets d'espèces analogues et à comparer, au point de vue de l'utilité qu'on en peut retirer, ceux d'un même groupe à l'un ou à plusieurs d'entre eux pris comme types et termes de comparaison. On obtient ainsi l'échelle des duretés des minéralogistes composée de dix numéros dont le premier est le talc et le dernier le diamant, dont l'ordre est réglé par cette propriété possédée par chacun d'eux de rayer celui qui le précède et d'être rayé par celui qui le suit. L'ingénieur emploiera pour ses ciments l'aiguille de Vicat ou bien usera ses pierres de taille sur une meule et évaluera avec une balance leur perte de poids : le fondeur estimera la dureté d'un bronze en y pratiquant sous un effort constant, avec une pointe d'acier pyramidale, une cavité dont il cubera le volume. Enfin, s'il est permis d'en appeler à une comparaison familière, quel est le marin ou le soldat qui pour s'étendre et y dormir quelques instants, hésitera entre un caillebotis, un plancher de sapin ou un plancher de chêne ? Il y a des centaines de façons de mesurer ces propriétés tenant au mode de groupement de molécules matérielles qu'il est impossible d'isoler les unes des autres afin de les étudier.

Comment donc s'y prendre pour apprécier la consistance d'un sol sous-marin ?

Afin d'y parvenir dans les limites du possible, spécifions d'abord le but que nous nous proposons en nous attaquant à cette indéfinissable propriété. S'il s'agit d'un géologue voulant connaître le passage graduel d'un sédiment meuble à l'état de roche géologique massive et dure, le problème de cette induration, tout particularisé qu'il soit maintenant, est encore extrêmement compliqué. Les sédiments ne se ressemblent ni comme nature, ni comme structure, ni comme forme, ni comme dimensions élémentaires et, presque dans chaque cas, l'induration s'opérera d'une manière différente. Tel sable déposé à l'état de sable incohérent se retrouvera parfois tout aussi incohérent après des millions d'années dans une couche géologique ; tels autres se seront durcis par infiltration de liquides chargés de minéraux en solution, silice ou carbonate de chaux qui auront imbibé la masse et se seront ensuite évaporés ou auront disparu d'une manière quelconque en laissant derrière eux les particules dissoutes actuellement solidifiées, dures de leur dureté particulière et qui auront cimenté, durci, induré les éléments primitivement incohérents. Dans certains cas, l'induration s'effectuera par voie chimique comme pour les mattes où la cimentation des vases plus ou moins argileuses est due à la double décomposition du sulfate de chaux dissous dans l'eau de mer et du carbonate d'ammoniaque résultant de la décomposition de la faune du fond après sa mort. D'autres fois l'induration proviendra, ainsi que l'a démontré Buchanan dans ses belles recherches, du passage des vases plus ou moins chargées de matières nutritives à travers les corps d'animaux qui pendant leur vie s'en étaient alimentés. D'autres fois comme pour les « cadoules » de l'étang de Thau étudiées par Sudry, elle est la conséquence du développement même de ces coquilles, serpules, algues calcaires ou coraux dans les atolls du Pacifique, de l'Atlantique ou de la mer des Indes. Dans tous ces cas, les roches incohérentes sont devenues cohérentes ; elles se sont transformées en masses compactes et résistantes et la mesure de leur durcissement revient au minéralogiste qui les frottera les unes contre les autres, les soumettra au scléromètre, les usera sur la meule et notera ensuite leur perte de poids en opérant dans des conditions déterminées ou de toute autre façon. Le problème est vaste ; géologue et minéralogiste auront largement de quoi exercer leur intelligence, occuper leur temps et dépenser leur peine.

Pour le zoologiste, la question prend un autre aspect. Je vais m'efforcer d'en donner une idée.

Certains animaux percent les roches, parfois les plus dures : les pholades, les oursins creusent les schistes qui sont demi-tendres et même les granites qui sont extrêmement durs. Dès le début du XVIII^e^ siècle, le problème avait déjà préoccupé Réaumur qui, en 1712, avait publié dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, un travail à ce sujet. Il y décrivait une roche sous-marine située près de la Rochelle et appelée « banche » qui lui paraissait être une argile durcie par un certain « suc lapidifique » et au sein de laquelle les coquilles nommées « dails » habitent des cavités communiquant avec la mer par une ouverture fréquemment de dimensions moindres que le corps même de l'animal enfermé. La question a fait couler beaucoup d'encre et, comme elle n'est pas résolue, elle risque d'en faire couler encore.

S'agit-il pour les animaux non plus d'user, de percer, mais de déplacer les matériaux rocheux afin d'y pratiquer une cavité devant leur servir de refuge, le problème ouvre un nouvel horizon.

Parmi les fonds meubles actuels, il en est de diverses natures : sables, vases plus ou moins sableuses terrigènes ou abyssales, c'est-à-dire d'origine particulièrement organique comme les vases à globigérines qui occupent la majeure partie du lit océanique ; la faculté de pénétration de l'animal y dépendra non seulement du sol lui-même mais aussi de l'animal considéré. Il est tel terrain ou un être capable, par exemple, de produire un faible courant d'eau, parviendra par cette action continue à déplacer les particules terreuses, à les évacuer au dehors, à pratiquer une cavité dans la roche en prenant le mot dans son acception géologique et finalement à s'y blottir. Dans certaines vases, on percerait une cavité avec une simple seringue à injections. La roche est désagrégée et non pas usée. Nous retombons dans la théorie de Buchanan et la résolution du problème devient l'affaire du zoologiste. Ce qui concerne le terrain est du domaine de l'océanographe lithologiste. Sans essayer de traiter la question d'une manière complète, ce qui exigerait d'ailleurs de nouvelles recherches, on peut en exposer brièvement les traits principaux.

Les échantillons de fonds sous-marins sont récoltés au moyen d'un tube sondeur, cylindre creux de laiton long d'environ 1 mètre avec un diamètre intérieur de 35 à 40 millimètres qu'on charge de poids assez lourds après l'avoir attaché à un fil-câble métallique. On l'envoie par le fond dans lequel il s'enfonce en y découpant un cylindre massif long de 30 à à 40 centimètres qu'on ramène à bord et qu'on extrait du tube sans le déformer en le chassant avec un mandrin de bois. Les boudins, quelle que soit leur nature lithologique, vase à globigérines ou vase argileuse,sont toujours à peu près de même longueur, preuve évidente que les fonds ont partout à peu près la même consistance. Les sables purs ne sont pas à considérer puisqu'ils sont composés de grains relativement gros et absolument incohérents, le tube sondeur est incapable de les rapporter et pour en obtenir des échantillons, il faut se servir d'autres instruments tels que,par exemple,le ramasseur Léger. Du reste, dans le sable pur, tous les animaux peuvent pénétrer et se terrer sans difficulté. Les boudins, au moment de leur arrivée à bord, sont à l'état de boue molle et le doigt y pénètre comme il le ferait dans du beurre en été ou dans un bloc de la glaise dont se servent les sculpteurs pour modeler leurs statues. La comparaison, pour peu scientifique qu'elle soit n'en est pas moins caractéristique. Abandonnés à l'air ils ne tardent pas à sécher et à durcir en présentant alors la consistance d'un plâtre de mauvaise qualité sec.

J'ai fait autrefois des expériences synthétiques sur le tassement des sédiments en laissant descendre librement de l'argile et se déposer sur le fond d'un tube en verre assez large et très long rempli d'eau. Chaque jour, pendant plusieurs mois, on mesurait la hauteur du dépôt. Le tassement d'abord très rapide devenait bientôt assez lent et finissait par être insensible, le dépôt restant, bien entendu, humide puisqu'il était demeuré toujours sous l'eau. Le problème se transformait et passait aux questions encore insuffisamment élucidées relatives à l'eau d'imbibition des sédiments et à l'eau de carrière des roches.

Il en est autrement des fonds marins côtiers recouverts d'une faible hauteur d'eau et surtout de ceux des plages à marées où ils sont alternativement sous l'eau et à l'air libre. Le problème subit alors une nouvelle modification car indépendamment des phénomènes physiques et chimiques susceptibles de s'effectuer, il convient de tenir compte de ce que la densité des grains minéraux constituants diminue d'une unité quand ils sont immergés et augmente par conséquent d'autant lorsqu'ils sont à l'air. Ces alternances d'égale durée ne sauraient manquer d'avoir une influence sur le tassement.

En définitive, supposons l'océan subitement vide de son contenu liquide ; il en résulterait pour le sol océanique un état comparable à celui d'un étang mis à sec. Un homme s'y promenant immédiatement après, pourrait en mettant tout au pire, enfoncer jusqu'aux mollets dans certains endroits ; après quelques heures jusqu'aux chevilles et bientôt de trois ou quatre centimètres seulement. Les fonds marins dont le dépôt s'est fait lentement, où les sédiments sont moins mélangés de matières organiques, offriraient certainement plus de résistance que les fonds lacustres recouverts d'une couche d'eau relativement peu épaisse et accumulés beaucoup plus rapidement.

Nous retrouvons ici une très intéressante observation faite par Buchanan dans les étangs du château de Marchais, au Prince de Monaco, où il a vu, à la suite d'une sécheresse prolongée, des poissons sortir dès les premières pluies de la vase dans laquelle il s'étaient enfouis et étaient restés enterrés pendant plusieurs semaines alors même qu'elle s'était desséchée et durcie.

La question de savoir si un animal peut ou ne peut pas se blottir dans le sol sous-marin, bien que dépendant en partie de la nature du fond dépend davantage de l'animal lui-même. C'est donc au zoologiste qu'il appartient d'y répondre. L'océanographe a terminé sa tâche lorsqu'il a déclaré que, d'une façon générale, le sol de l'Océan, à son extrême surface, est peu résistant au moins sur une épaisseur de quelques décimètres. En cela comme pour une foule de problèmes, rien ne vaudra l'observation directe, soit dans la nature, ce qui n'est pas toujours facile ni même possible, soit par des expériences synthétiques.

Il existe une relation étroite entre la consistance d'un fond, la dimension et la nature des grains qui le constituent, la vitesse des courants sous-marins qui en balaient la surface et les animaux qui l'habitent. En certaines localités soumises à de violents courants comme à l'embouchure de grands fleuves tels que le Congo, l'Hudson ou l'Hoogly qui continuent leur cours sous-marinement, ou bien au détroit de Gibraltar, le sol est parfois dépouillé de tout sédiment meuble. Avec un courant moins violent, les sédiments très fins seront seuls enlevés tandis que les coquilles d'animaux de taille supérieure pourront résister et demeurer sur place. Il serait utile, à ce point de vue, d'exécuter des mesures de courants aussi près que possible du fond et de comparer le résultat trouvé avec ceux de l'analyse mécanique du sédiment situé immédiatement au-dessous. L'opération serait très instructive au point de vue de la géologie sédimentaire et ne semble pas devoir offrir des difficultés considérables. On sait que dans les régions antarctiques, par exemple, les vases à diatomées sont totalement dépourvues de diatomées au voisinage immédiat de la banquise parce que ce phytoplancton en est emporté par les courants de fusion de la glace qui ne le laissent se déposer que plus au nord. L'étude de la lithologie océanique n'en est encore qu'à ses débuts et réserve bien des découvertes destinées à provoquer de grands progrès en géologie stratigraphique.

Plaques-échantillons de Fonds marins.

Par J. **THOULET**

Les plaques-échantillons de fonds marins peuvent rendre de réels services en océanographie et en navigation.

Mieux que toute description, elles permettent de se rendre un compte exact de la véritable nature des fonds représentés par des teintes et des signes conventionnels sur la carte bathylithologique d'une région maritime déterminée.

Confectionnées avant l'établissement de la carte bathylithologique d'une certaine région, elles aident à établir cette carte et surtout à fixer d'une façon précise les limites séparant entre eux les divers terrains. Elles sont particulièrement utiles lorsque les fonds sont de nature analogue sur de vastes espaces, sables, sables vaseux, vases sableuses ou vases et ne se distinguent entre eux que par des différences d'aspect sensibles à la vue mais difficiles à bien définir par une description écrite et à peu près impossibles à représenter soit par des teintes de couleurs différentes et des signes conventionnels soit par un dessin en donnant une sorte de portrait ainsi qu'à tenté de le faire le C^{t} de Roujoux dans son important mémoire sur l'entrée du port de Brest.

S'il s'agit, par exemple, de dresser la carte lithologique d'une région à peu près uniquement constituée par des sables, comme précisément l'Iroise, on commence par dessiner à la craie et à une échelle très grande sur le parquet d'une vaste chambre, les contours de la côte. On dispose ensuite les plaques à leur place respective et comme on les aperçoit toutes en même temps, il suffit d'un simple coup d'œil pour distinguer les limites entre les diverses variétés de sables groupés d'après des analogies d'aspect, de couleur, de nature minérale ou de grosseurs de grain beaucoup plus discernables sur les échantillons eux-mêmes que d'après les résultats numériques de leur analyse.

Dans les atterrissages à la sonde selon la méthode du

C^t de Roujoux, une collection des plaques de fonds de la région permet un repérage facile et rapide de la position occupée par le bâtiment grâce à la comparaison avec les types en plaques d'échantillons rapportés par la petite drague Thoulet. Cet instrument d'une grande simplicité permet à un navire marchant à une vitesse atteignant dix nœuds de récolter et de ramener à bord, sans s'arrêter, un échantillon du fond par des profondeurs d'une centaine de mètres.

Exposées dans les écoles d'hydrographie et de pêche auprès de la carte bathylithologique de la région, elles facilitent singulièrement aux marins et aux pêcheurs la compréhension de ces sortes de cartes et des services que celles-ci sont appelées à rendre aussi bien à la pêche qu'à la navigation par temps de brume.

On mentionnera seulement pour mémoire diverses remarques auxquelles peut donner lieu, au point de vue des phénomènes d'ordre physique, chimique, lithologique ou biologique s'accomplissant au sein de l'Océan, l'examen comparatif de plaques d'échantillons de fonds se rapportant à des régions sous-marines différentes. On prendrait comme exemples la sulfuration et la désulfuration des boues et vases noires ou bleues, leur oxydation progressive, l'aire des diverses alluvions sous-marines à l'embouchure d'un fleuve, les relations mutuelles de grosseur des grains d'un même minéral entre deux ou plusieurs stations relativement voisines, la reconnaissance des coquilles fines, souvent caractéristiques, contenues dans les fonds marins et d'autres encore.

Les plaques d'échantillons de fonds marins se préparent de la façon suivante.

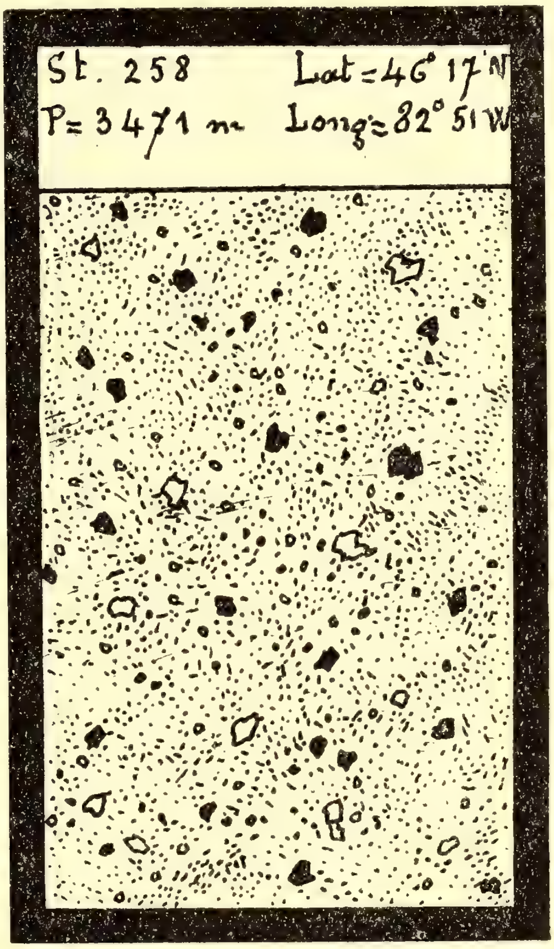
On prend des plaques de verre bien transparent épaisses de 1^{mm} environ, mesurant 8 1/2 × 10^{cm} format courant pour des clichés de projection ; on les coupe en deux au diamant, ce qui donne deux plaques de 8 1/2 × 5^{cm} dont on égruge les bords en les frottant l'un contre l'autre. On nettoie ces plaques avec un peu de blanc d'Espagne.

Dans une feuille de carton épaisse de 2 à 3^{mm}, on découpe au canif des bandes larges de 2^{mm}, on les colle avec de la colle seccotine, de la colle forte ou encore avec du ciment de géologue (dissolution de gomme arabique sucrée additionnée de blanc d'Espagne pulvérisé finement), sur les quatre côtés de la moitié du nombre des plaques de manière à former autour de chacune de celles-ci une petite muraille rectangulaire sans aucune solution de continuité. On recouvre avec une seconde plaque sans carton, on charge d'un poids et on laisse bien sécher.

On prépare une solution de fulmicoton dans de l'acétate d'amyle ayant à peu près les proportions suivantes :

fulmicoton	1 gr.
acétate d'amyle..............	50 gr.

La solution doit être très peu épaisse et contenir un fort excès d'acétate ; on facilite la dissolution en agitant de temps en temps ; elle s'effectue du reste très rapidement et doit donner une liqueur très peu épaisse, parfaitement limpide, incolore et transparente. Un ou deux essais préliminaires renseigneront mieux que toute indication.



Quelques grammes du fond marin tirés du sac de calicot dans lequel on conserve d'ordinaire les échantillons et parfaitement secs sont pulvérisés soit entre les doigts soit dans un mortier d'agate avec toutes les précautions nécessaires pour ne point briser les grains minéraux qui y sont contenus tout en isolant bien les éléments constituants. On répand la matière pulvérulente dans la cuvette formée par chaque plaque bordée de carton. On dispose le sable ou la poudre uniformément sur la surface entière du verre de manière à former une couche partout de même épaisseur, mince quoique bien opaque. Avec un peu d'adresse on s'arrange de façon à ce que l'aspect obtenu soit bien celui du fond naturel et en tenant compte que, dans le traitement ultérieur, les grains les plus fins et l'argile auront toujours une tendance à s'accumuler en plus grande proportion contre la surface de la lame de verre servant de support et qui deviendra par transparence, l'envers de la plaque échantillon.

On verse sur la couche de sable ou de vase la solution d'acétate avec précaution afin de ne rien déranger et de façon à ce que toute la matière soit uniformément imbibée, la plaque étant maintenue à plat. On laisse ensuite l'évaporation se faire à l'air libre, opération qui exige de 24 à 48 heures. En définitive, après dessication complète, les fonds devront former une masse compacte et cohérente sans cependant être empâtée de trop de fulmicoton. Tous les grains sont alors parfaitement agglutinés entre eux par un ciment transparent et la masse présente même un aspect luisant assez analogue à celui qu'elle avait au sortir de l'eau; le fait est avantageux et facilite beaucoup la comparaison de l'échantillon type avec un échantillon qu'on vient de récolter à la mer.

On enduit alors de seccotine la surface du rebord en carton et l'on pose par dessus une seconde plaque de verre identique à la première sauf qu'elle n'est pas bordée de carton et de façon à ce que nulle part elle ne soit en contact avec le sédiment marin. On recouvre d'un poids compresseur et on laisse sécher.

Quand la dessication de la colle est complète, on borde avec une étroite bande de papier brun ou noir collé tout autour de la préparation et, à une extrémité de celle-ci, à l'endroit, on colle une bande de papier blanc mesurant 5×2^{cm}, environ sur laquelle on inscrit le numéro de la station, sa position, sa profondeur ou telle autre indication jugée nécessaire. Au lieu de papier blanc, on pourrait prendre un papier de la nuance adoptée dans les cartes bathylithologiques pour figurer la nature du fond faisant l'objet de l'échantillon : rose-carmin pour les sables, rouge-jaune (terre de Sienne brûlée) pour les sables vaseux, jaune-rougeâtre (terre de Sienne naturelle) pour les vases sableuses enfin ocre jaune pour les vases.

Ces plaques-échantillons se conservent très bien sans éprouver de modifications et elles sont assez peu épaisses pour permettre, à travers le verre qui les recouvre d'examiner les grains à la loupe et même au microscope. Elles sont très légères. On les conserve dans des boîtes en bois étroites et longues où elles sont maintenues verticalement et toujours serrées les unes contre les autres afin de leur permettre de résister aux chocs accidentels. Pour la facilité de leur maniement, les boîtes ne devront pas contenir plus d'une trentaine de plaques.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

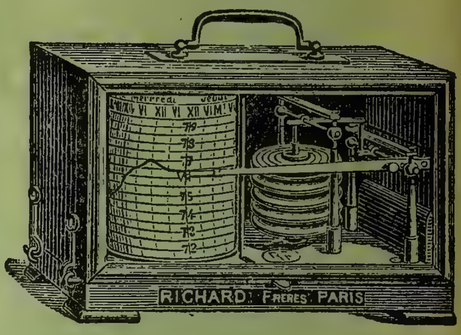
Nos		Fr.
348.	— Observations sur la nourriture des Thons de l'Atlantique (*Germo alalonga* Gmelin) par L. Joubin et L. Roule	1 »
349.	— Note sur l'utilisation des Hydravions pour la pêche et les recherches océanographiques, par L. Joubin	1 »
350.	— Les Plantes marines. Leurs utilisations, par Paul Gloess	4 »
351.	— Etudes préliminaires sur les Céphalopodes recueillis au cours des croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. 7e Note : *Cycloteuthis Sirventi* nov. gen. et sp., par L. Joubin	1 »
352.	— Révision des *Scinidæ* provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	2 50
353.	— Sur le chondriome des Cellules adipeuses, par le Dr F. Ladreyt	1 »
354.	— Indications importantes concernant la conservation et la manipulation des thermomètres à renversement, rédigées par M. Mieczyslaw Oxner	1 »
355.	— Un poisson nouveau pour la Méditerranée, par J. Cotte	1 »
356.	— Ostracodes provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. Albert Ier, Prince de Monaco. — I Diagnose d'un Cypridinide nouveau, par L. Granata	1 »
357.	— Marche des mines flottantes dans l'Atlantique Nord et l'océan Glacial pendant et après la guerre. Note de S. A. S. Albert, Prince de Monaco	1 »
358.	— Sur un procédé de sondage en mer, à bord d'un bateau en marche, basé sur la propagation du son dans l'eau, par M. Marti	1 »
359.	— Notes sur les genres *Semisuberites* et *Hemiasterella*, par E. Topsent	2 »
360.	— Planimétrie de la Carte bathymétrique générale des Océans, par J. Thoulet	1 »
361.	— Les cellules géantes normales de l'épithélium intestinal, par le Dr F. Ladreyt	1 »
362.	— Stations fixes en plein Océan et Notation de la nuance de la Mer, par J. Thoulet	1 »
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	1 »
364.	— Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves Delage	1 »
365.	— Les Océans à travers les âges, par Pierre Termier	1 50
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. Ladreyt	1 »
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins ; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. Thoulet	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

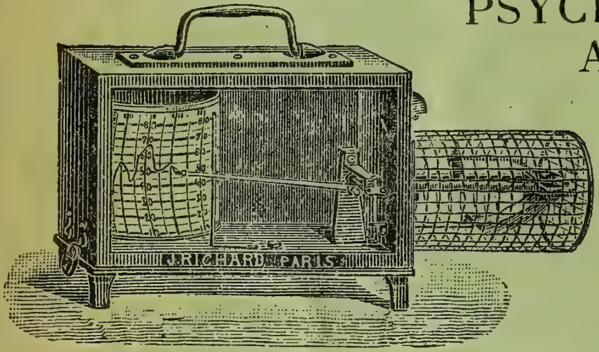
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMETRES
AMPÈREMETRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPEREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

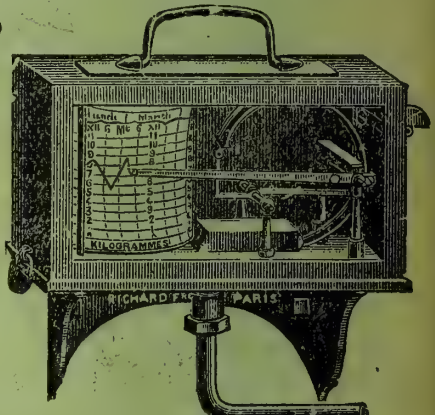

RICHARD FRERES PARIS

Baromètre enregistreur


J.RICHARD PARIS

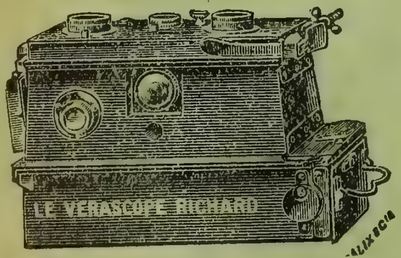
Thermomètre enregistreur

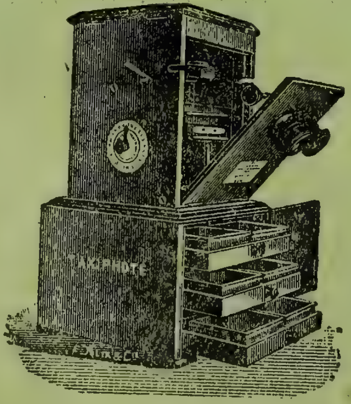
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VERASCOPE RICHARD



- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard
Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue
Paris

15,3,20

N° 368. 20 Mai 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

Smithsonian Institution
NOV 9 1920
249625

Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques.

(Troisième Note Préliminaire)

Par **Henri MARCELET**
Docteur de l'Université de Montpellier

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1o Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2o Supprimer autant que possible les abréviations.

3o Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4o Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5o Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6o Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7o Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8o Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^{er}, Prince de Monaco)
N° 368. — 20 Mai 1920.

Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques.

(Troisième Note Préliminaire)

Par **Henri MARCELET**
Docteur de l'Université de Montpellier

NOV 9 1920
National Museum

La mobilisation m'a obligé, dès le 2 août 1914, d'interrompre l'étude des huiles provenant des collections de S. A. S. le Prince de Monaco ; je rapporte aujourd'hui et très brièvement les résultats obtenus à cette date.

L'huile, objet de cette note, fut fournie par le *Centroscymnus cœlolepis*, capturé à 1680^{m} de profondeur (Stn. 3011) par Lat. 42° 26' 30" N. et 9° 29' W. de longitude. Ses constantes physiques et chimiques, précédemment déterminées[1], sont :

Constantes Physiques :

Densité à 15°	0.8866
Déviation à l'oléoréfractomètre.	+ 55
Réfractomètre	1.4840
Polarimètre	—3.50
Solubilité alcool absolu	80.0
— Crismer	156.0
Echauf. Sulfurique Tortelli	115.0
Acides gras. Point de fusion	26.0
— — solidification	23.3

---

[1] Bulletin de l'Institut Océanographique n° 290. 30 Avril 1914.

Constantes Chimiques :

Acidité	0.131
Indice d'Iode Vijs	208
Insaponifiable	53.53
Indice de Kœttstorfer	75
— Hehner	46.03
Acides solubles	0.35
Acides volatils solubles	8.35
— — insolubles	1.8
Dérivés bromés	précipité
Elaïdine	pâte

Tels étaient les résultats publiés dans le Bulletin de l'Institut Océanographique du 30 avril 1914, ainsi que plusieurs autres, encore plus intéressants, provenant d'huiles de squales capturés au cours des croisières.

La guerre vint brusquement arrêter mes recherches au moment ou je comptais élucider les divers problèmes que ces analyses m'avaient fait entrevoir, très encouragé dans ces recherches par MM. Halphen, Buisine, Leys, Lewkowitsch, Imbert[1].

Une note brièvement rédigée annoncée, d'ailleurs, dans ma précédente publication, aurait pu certainement me faire prendre date, mais emporté dans le grand drame européen, je ne pensais pas aux travaux personnels...

Ayant repris ces recherches, c'est avec activité que je les poursuis et je pense pouvoir bientôt donner les résultats que j'espérais obtenir, sans la guerre. C'est pourquoi je crois intéressant de publier — avec bientôt six ans de retard — ces résultats obtenus intégralement au 2 août 1914.

L'huile traitée selon la technique indiquée par M. Leys[2] a été dissociée en ses constituants : matières saponifiables et matières insaponifiables. Des premières les acides gras totaux furent isolés ; les secondes fournirent des hydrocarbures et des alcools. Cette séparation des hydrocarbures et des alcools s'obtient à l'aide d'un mélange par parties égales d'acide chlorhydrique fumant et d'alcool amylique.

---

[1] La mort est venue les frapper cruellement : M. Lewkowitsch mourrait en 1913 et M. Buisine, arraché à ses travaux par les Allemands et déporté comme otage, mourut au camp de Milejgany en 1918.

[2] Journal de Pharmacie et de Chimie n° 12. 16 juin 1912, p. 577.

Voici les constatations que j'ai faites au cours de ces recherches sur les huiles de squales citées dans la note du 30 avril 1914 et principalement avec l'huile du *Centroscymnus cœlolepis.*

Le procédé de M. Leys donne de très bons résultats, constants et permet d'une façon très élégante, d'obtenir une bonne saponification sans que les matières insaponifiables gênent la marche de l'opération.

Le liquide aqueux, après mise en liberté des acides gras ne contient pas de glycérine : les alcools remplaceraient donc la glycérine.

Les acides gras ne donnent pas de savon plombique, donc absence d'acides saturés.

Les hydrocarbures retiennent une certaine quantité d'alcools ; pour les séparer il suffit de redissoudre les hydrocarbures dans une petite quantité d'éther, les alcools moins solubles se séparent parfaitement cristallisés.

La masse des alcools retient, elle aussi, une petite quantité d'hydrocarbures, il suffit de laver les cristaux avec de l'éther refroidi pour les en débarasser. Par des évaporations successives, on arrive à récupérer les alcools qui se sont dissous dans l'éther.

Enfin j'ai constaté que le mélange acide chlorhydrique alcool amylique retenait une certaine quantité d'un produit isolé par simple évaporation du mélange. Ce corps est liquide, épais, d'un poids constant pour la même huile.

Depuis, Mitsumaru Tsujimoto[1] a isolé des huiles du *Squalus Mitsukurii* Jordan et Sydner, et du *Deania eglantina* Jordan et Sydner un hydrocarbure qu'il a nommé *Squalène*, répondant à la formule $C^{30} H^{50}$.

Ensuite A. Chaston Chapmann[2] a signalé la présence, dans l'huile d'un poisson du Portugal, d'un hydrocarbure non saturé répondant lui aussi à la formule $C^{30} H^{50}$ qu'il a nommé *Spinacène.*

Les hydrocarbures que j'ai isolés en 1914 sont-ils identiques au Spinacène et au Squalène ? les recherches que je poursuis — malheureusement interrompues par la guerre — me l'apprendront bientôt je pense.

---

[1] The Pharm. Journ. 18 Nov. 1916. p. 487.

[2] Chem. Soc. t. 111, p. 56-69. 2. 1917.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

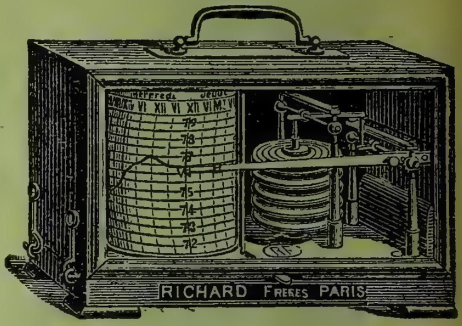
Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
361.	— Les cellules géantes normales de l'épithélium intestinal, par le Dr F. LADREYT	1 »
362.	— Stations fixes en plein Océan et Notation de la nuance de la Mer, par J. THOULET	1 »
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. CHEVREUX	1 »
364.	— Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves DELAGE.	1 »
365.	— Les Océans à travers les âges, par Pierre TERMIER	1 50
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. LADREYT	1 »
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins ; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. THOULET	1 »
368.	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri MARCELET	1 »

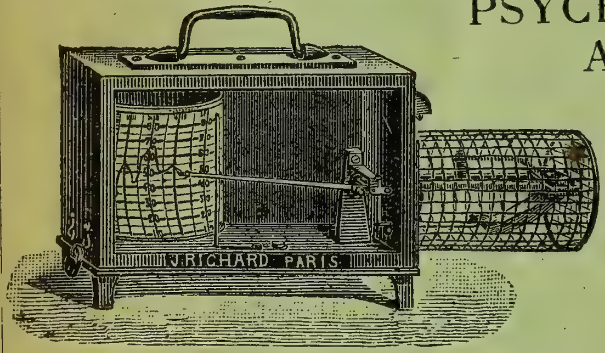
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMETRES
AMPÈREMETRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPEREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

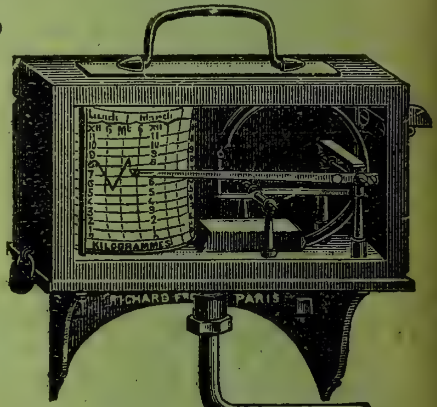

RICHARD FRÈRES PARIS

Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

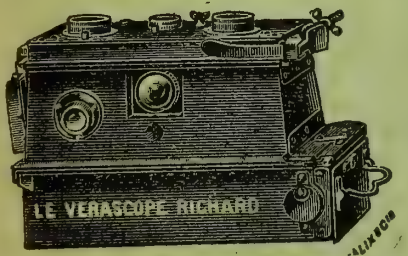
Thermomètre enregistreur

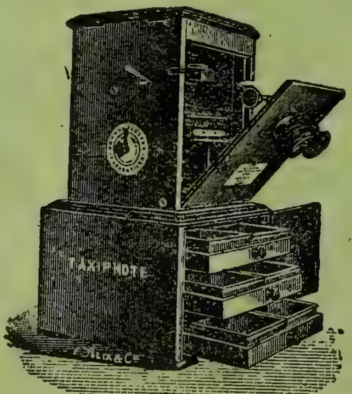
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD F
PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

N° 369. 30 Mai 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

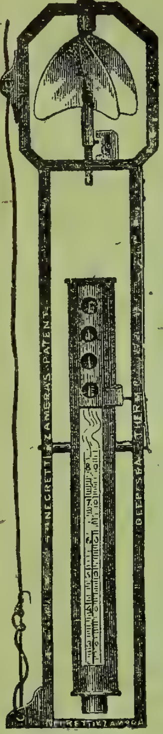
NOV 9 19
249626
National

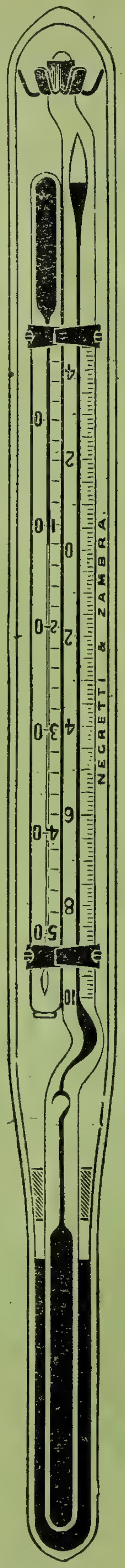
Histoire Océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale.

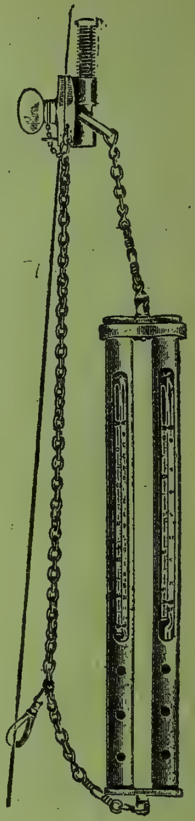
Par Louis GERMAIN.

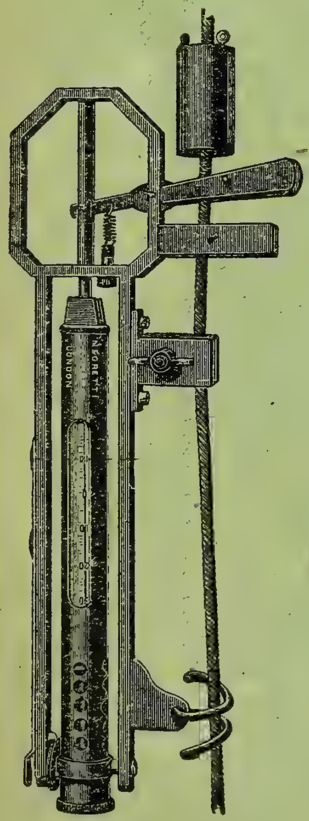
MONACO

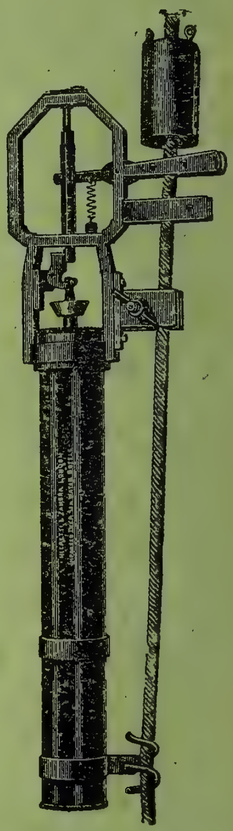
THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT


NEGRETTI & ZAMBRA'S PATENT
DEEP SEA THERM
NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI & ZAMBRA




NEGRETTI
LONDON



NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (XIV^e)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M. W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1^er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1^er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

V. 1920.

NOV 9 192
ional Mus

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ
ET
MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES
Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES
Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^er^, Prince de Monaco)
N° 369. — 30 Mai 1920.

Histoire Océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale.

Par **Louis GERMAIN**[1].

L'Afrique a toujours suscité les curiosités les plus vives. Les savants, les simples curieux des choses de la nature se sont intéressés à ces contrées, si longtemps inconnues et dont Rabelais, paraphrasant Tertullien, a pu dire que l'Afrique « est coustumière toujours choses produire nouvelles et monstrueuses »[2]. Attirés par son soleil, qui revêt toutes choses d'un incomparable éclat ; par la fécondité prodigieuse de certaines parties de son sol, rappelant l'œuf mystérieux de Tanit, les artistes y ont puisé une inspiration qui enfanta des chefs-d'œuvre. C'est à Tanger que Delacroix peint la *Noce Juive*, un des joyaux du Louvre ; c'est en parcourant le Moghreb, en s'enfonçant fort avant dans les territoires du sud qu'E. Fromentin, le délicat auteur de ce délicieux chef-d'œuvre qu'est *Dominique* compose ces toiles, que vous connaissez tous, empreintes d'une si douce et si lumineuse poésie que nous retrouvons, à peine atténuée, dans ses récits de voyages : *Un an dans le Sahel*, *Un Été dans le Sahara*.

Puis vers l'est, près de notre métropole tunisienne, c'est la prestigieuse évocation de l'antique Carthage avec ses temples, ses palais, ses hautes maisons étagées, son bois sacré ; son port où se balancent mollement d'élégantes trirèmes ; là-bas, dans Mégara, la demeure d'Hamilcar ; puis ses faubourgs qui, comme de longs tentacules, s'enfonçent dans une campagne richement cultivée, sans cesse parcourue par des hordes de mercenaires, ces barbares à l'âme à la fois naïve, et fruste et compliquée. Qui de vous n'a présent à l'esprit l'éveil de la grande cité punique, la langueur voluptueuse de son port quand « la mer couleur d'émeraude », « comme figée dans la fraîcheur du matin »[1] reflète soudain les mille rayons d'or d'un soleil inondant de clarté la ville et les campagnes. Salammbô, le chef-d'œuvre, sans doute, de notre littérature contemporaine ; Salammbô, où le maître Flaubert déploya les inépuisables ressources de son puissant génie ; Salammbô, le merveilleux poème devait tenter le musicien, et si Reyer n'égala pas son inimitable modèle, du moins sut-il donner à la fille d'Hamilcar des accents dignes de notre génie musical français.

---

[1] Conférence donnée à l'Institut Océanographique le 13 décembre 1919.

[2] Rabelais (F.), *Pantagruel*, livre v, chap. III : « Affrique, dit Pantagruel, est coustumière toujours choses produire nouvelles et monstrueuses ».

Puis, vers l'Orient encore, dans les plaines de la Thébaïde, ce sont les scènes célèbres de la *Tentation* ; tandis que, tour à tour, dans le décor si civilisé et quelque peu corrompu d'Alexandrie d'Egypte puis, dans celui plus grand, plus large, plus calme du désert, le maître Anatole France nous conte la merveilleuse et immortelle histoire de la belle *Thaïs.*

Mesdames, Messieurs, nous sommes en Egypte, dans cette vallée du Nil qui vit la plus ancienne civilisation de notre Vieux Monde. Là, près de 4.000 ans avant notre ère, vivait un peuple qui force encore aujourd'hui notre admiration par la hauteur de sa philosophie et de ses conceptions artistiques. Nous sommes en Egypte où, dès la plus haute antiquité, s'est posé le problème des sources du grand fleuve, dont l'histoire des lacs africains, que je voudrais vous esquisser, n'est, en quelque sorte, que l'amplification.

Les anciens possédaient, en effet, des notions relativement précises sur la région des sources du Nil. Les rois d'Egypte y envoyaient des expéditions et les Indous eux mêmes en avaient quelque vague connaissance[2]. Mais c'est surtout Ptolémée, le grand géographe de ce remarquable centre intellectuel qu'était Alexandrie d'Egypte dans les premiers siècles de notre ère, qui nous a transmis les renseignements les plus précis.

---

[1] Flaubert (G.), *Salammbô,* Edit. Lemerre, Paris, I, p. 26 ; Edit. L. Conard, Paris, 1910, p. 21.

[2] Au sujet des idées des anciens Indous sur la géographie africaine, cf. C. P. Rigby, Remarks on the North-East Coast of Africa, and the various Tribes by which it is inhabited, *Transact. Bombay Geograph. Society*, VI, 1844, p. 89-90.

Les côtes de l'Océan Indien, du golfe Persique à l'Inde et de la mer Rouge à Zanzibar — et plus au sud encore peut-être — étaient alors parcourues par de nombreux navigateurs marchand : Egyptiens, Phéniciens, Carthaginois, etc... Nous trouvons l'écho de ces voyages dans le livre d'Ezekiel [1] ; nous les suivons avec certitude dans le *Périple de la mer Rouge*, itinéraire écrit, au 1^er^ siècle après Jésus-Christ, par un commerçant dont le nom n'est pas parvenu jusqu'à nous [2]. Entre les établissements de la côte et l'intérieur de l'Afrique existait déjà un courant de trafic régulier [3]. Les indigènes, conducteurs de caravanes, connaissant parfaitement les contrées qu'ils avaient maintes fois traversées, n'étaient pas sans donner d'utiles indications aux commerçants avec lesquels ils trafiquaient. Les grandes expéditions entreprises par les Grecs et les Romains en remontant le cours du Nil vers le pays des Rivières, telles qu'elles nous sont transmises par Pline [4], accrurent encore les connaissances des anciens.

Sans doute tous ces documents furent-ils mis en œuvre par Ptolémée [5] qui, par ailleurs, introduisit le premier la précision mathématique en cartographie [6]. Il sut utiliser ses matériaux si judicieusement et avec un tel sens critique qu'il corrigea les erreurs de ses devanciers [7]. Aussi sa connaissance de l'Est africain est-elle supérieure à celle de la plupart des géographes qui ont précédé la période des découvertes modernes. Elle est, notamment, bien plus correcte que celle résultant de l'examen des cartes publiées au moyen âge par Jean Huterius (1546)[1] Ortelius (1570)[2] ou Henry Hondius (1631)[3].

---

[1] Ezekiel, Cap. XXVII, notamment ce passage : « Quæ in exitu negotiationum tuarum de mari implesti populos multos : in multitudine divitiarum tuarum, et populorum tuorum, ditasti reges terræ...»

[2] Le *Périple de la mer Rouge* a été publié par Vincent : *The Periplus of the Erythraean Sea*, London, 1800-1805 ; et, récemment, par le D^r^ W. H. Schoff : *The Periplus of the Erythrean Sea* ; *Travel and Trade in the Indian Ocean by* a merchant of the First Century ; London, 1912.

[3] Les courants commerciaux entre les ports de l'Océan Indien et la région si riche des grands lacs avaient les mêmes directions qu'aux 19^e^ et 20^e^ siècles, au moment des grandes découvertes en Afrique Orientale. Il suffit de rappeler les indications précieuses alors fournies aux explorateurs par les chefs indigènes.

[4] Pline, *Histor. natur.*, lib. VI, cap. XXXV.

[5] Ptolémée ne cite aucune des sources qu'il utilisa dans la rédaction de sa Géographie. Il est à peu près certain qu'elles proviennent pour la plupart, comme je l'indique ci-dessus, des renseignements recueillis par les navigateurs marchands au cours de leurs voyages le long des côtes d'Afrique.

[6] Ptolémée donne les coordonnées des lieux qu'il cite. Sa *Géographie* est avant tout un Catalogue détaillé de localités.

[7] Avant Ptolémée, les lacs nilotiques, dont on avait une vague connaissance étaient placés le long des côtes orientales d'Afrique. C'est, en particulier, l'opinion de Marinus.

Ptolémée les situa, le premier, à l'*intérieur* du continent. Aussi ne comprend-on pas pourquoi Cooley [*Ptolemy and the Nile*, London, 1854] écrit que Ptolémée tire uniquement de Marinus ses connaissances sur les sources du Nil.

Le centre principal d'où partaient les caravanes se dirigeant vers l'intérieur était alors *Rhapta metropolis*[4], la capitale Rhapta[5], sur le fleuve Rhaptius *(Rhapti fluvii ostia)*, au nord du *Rhaptum Promontorium*[6]. Avec presque tous les auteurs[7] il faut voir, dans le fleuve Rhaptius, le Rufu, appelé aussi Pangani, de nos atlas, cours d'eau qui se jette dans l'Océan Indien un peu au nord de Zanzibar. Deux autres comptoirs importants de la côte étaient *Essina*, sur l'emplacement actuel de la ville bien connue de Melinda sur le Sabaki, — et *Serapion*, à l'embouchure du fleuve Tana.

---

[1] La carte de Jean Huterius a été imprimée à Zurich en 1546. Le Nil y prend naissance par deux branches dont les sources sont situées au sud de l'Ethiopie, dans les Montagnes de la Lune. Ces branches traversent deux grands lacs (*Stagnantes lacus*) puis se réunissent pour couler dans la Basse Egypte.

[2] Sur la carte d'Ortelius (1570) le Nil prend naissance dans un grand lac central (*Zaïre lacus*) d'où sort également le *Zaïre* [= Congo] vers l'ouest et le *Zuamana* [= Zambèse] vers l'Est.

[3] La carte de Henry Hondius a été publiée à Amsterdam en 1631. Elle a été reproduite, à plus grande échelle, par G. Blaeu sous le titre : *Nova Africae geographica et hydrographica descriptio* (Anvers, 1644). Sur cette carte, peut être inspirée de Ptolémée, le Nil prend naissance par deux branches issues chacune d'un grand lac : le lac oriental, désigné sous le nom de *Zestan lacus*, est à peu près à la latitude et à la longitude du lac Tanganyika, mais en diffère considérablement par la forme ; — le lac occidental porte le nom de *Zaïre lacus* (comme dans les cartes précédentes il en sort, vers l'Occident, le Zaïre ou Congo) et ne correspond à rien dans la cartographie moderne.

On voit, par ces trois exemples, que l'idée générale est toujours la même : le Nil est formé, à sa naissance, de deux branches sortant chacune d'un grand lac. Ces lacs sont situés au voisinage des montagnes de la Lune. C'est la notion exprimée par Ptolémée avec une beaucoup plus grande précision.

[4] Ptolémée, *Geogr.* lib. I, cap. 9, 17 et lib. IV, cap. 7.

[5] La métropole de Rhapta était située sur le fleuve, mais un peu à l'intérieur des terres. Pour cette raison, sa position exacte n'a pu être fixée avec certitude.

[6] Le *Rhaptum Promontorium* est soit Puna Point, soit, plus probablement, le Ras Mamba Mkout [= Mkut], au sud de Zanzibar.

[7] Berlioux, *Doctrina Ptolemaei ab injuria recentiorum vindicata*, Paris, 1874, p. 26-27 ; — Bunbury, *Ancient Geography*, II, London, 1879, p. 612-615 ; — H. Schlichter, Ptolemy's Topography of Eastern Equatorial Africa, *Proceedings Roy. Geograph. Soc. London*, XIII, 1891, p. 514 et suiv., carte à la p 576. Cf. aussi les travaux plus anciens de Mannert, *Geographie der Griechen und Römer*, 3e Edit., 1829 ; et de Roscher, *Ptolemæus und die Handelsstrasson in Central Africa*, 1857.

C'est en partant de ces positions, identifiés avec certitude et en utilisant les cartes de Ptolémée [1] qu'il a été possible de préciser les connaissances des anciens sur l'Afrique tropicale.

Ptolémée fait descendre le Nil des Montagnes de la Lune (*Lunae Montes*) par deux branches se réunissant dans le pays des Æthiopiens avant d'être grossi de l'*Astapus fluvius* [2], notre Bahr el Azrek ou Nil Bleu. La branche orientale sortait du *Palus orientalis Nili*, qu'il faut identifier au Victoria Nyanza, lac dont Ptolémée a soupçonné l'immense étendue [3]. La branche occidentale partait du *Palus occidentalis Nili* qui est soit l'Albert Nyanza, soit le lac Albert-Edouard de nos cartes. Pline [4] avec beaucoup moins de précision, avait également écrit : « le Nil a ses origines dans plusieurs lacs entre lesquels est la contrée des Pygmées » [5].

Quant aux Montagnes de la Lune, si célèbres dans l'antiquité et que les anciens savaient couvertes de neige — Aristote[6] nous apprend que le Nil est originaire de l'Αρζυρος ὄρος, la montagne d'argent ou montagne blanche — ils ne peuvent être que les grands sommets découverts à nouveau par les explorateurs des XIX^{e} et XX^{e} siècles. La partie orientale des Montagnes de la Lune correspond aux monts Kenia et Kilima N'djaro ; la partie occidentale au massif du Ruwenzori.

Ainsi les anciens connaissaient les vastes étendues lacustres et les hautes montagnes aux neiges éternelles de l'Est africain ;

---

[1] Les cartes de Ptolémée ne nous sont parvenues que remaniées. Elles ont été publiées par V. Langlois : *Geographie de Ptolémée. Reproduction photolithographique du manuscrit grec du monastère de Vatopédi au Mont Athos*, etc.,., Paris, 1867, in-4°. VIII + 117 pp. + CVIII pp. de fac-similés, de texte et de cartes ; — et, plus récemment, par A. E. Nordenskjöld, *Fac simile Atlas of the Early History of Cartography*, 1889.

[2] Il est généralement reconnu que les anciens écrivains arabes connaissaient les deux grands lacs d'où sort le Nil ainsi que les Montagnes de la Lune. Masudi, notamment, dit très nettement que le Nil doit son origine à deux rivières descendant de la Montagne de *Komr* ou *Kamar* (= Montagnes de la Lune) et de deux lacs d'où elles sortent pour se réunir plus loin en un seul Nil.

[3] Ptolémée, *Geogr.* lib. IV, cap. 7.

Ptolémée fait vivre sur les rives du Victoria Nyanza le peuple des *Mastitae*. La position qu'il indique pour leur capitale montre que le lac oriental de Ptolémée avait une étendue considérable.

[4] Pline, *Hist. natur.*, lib. VI, cap. XXXV.

[5] Strabon (*Geogr.*, XVII, cap. 1, § 2) donne quelques indications analogues mais semble confondre l'*Astapus fluvius* (Nil Bleu) avec le vrai Nil.

[6] Aristote, *Meteorologica*, lib. I, cap. XIII.

ils savaient que le grand fleuve sacré, le Nil, prenait naissance dans ces pays du sud, alors enveloppés de légendes et de mystère. A notre grand étonnement ces notions, bien qu'un peu confuses, se révèlent exactes dans leur ensemble.

C'est qu'en effet, un des traits les plus caractéristiques de la morphologie africaine est justement l'existence, dans la partie orientale de ce continent, d'un vaste système lacustre dont il n'existe, en dehors de l'Amérique du Nord, aucun équivalent sur la planète.

Ces lacs, alignés dans une direction générale nord sud, sont tous rattachés à un grand réseau hydrographique et il est possible de les classer, sous ce rapport, en trois groupes aujourd'hui isolés les uns des autres.

Le premier, celui du sud, relié au bassin du Zambèse, comprend les lacs Nyassa et Shirwa ; le second, celui du centre, formé des lacs Tanganyika, Kivou, Moéro et Bangoueolo dépend du bassin du Congo ; enfin le dernier, ou groupe du nord, constitué par les lacs Albert, Albert-Edouard et Victoria [= Oukérewé] est rattaché au réseau du Nil. Un lien général les réunit : tous ces lacs sont situés dans des régions extrêmement pittoresques, aux aspects souvent grandioses et qui peuvent compter parmi les plus bouleversées du globe. Ils occupent le fond de deux immenses failles méridiennes dont J. Thomson[1] signala le premier l'existence (1881) entre le Nyassa et l'Abyssinie. Plus tard (1886) H. Douvillé[2] émit l'idée que ces grandes cassures atteignaient la mer Rouge et se prolongeaient, plus au Nord, par la vallée du Jourdain. Ces vues ont été pleinement confirmées par les explorations récentes et je vais, très rapidement, vous décrire ces deux immenses *graben*, compartiments affaissés de l'écorce terrestre entre deux cassures parallèles. Chemin faisant je vous donnerai quelques indications sommaires sur la topographie des grands lacs.

La plus orientale des cassures africaines commence par la vallée du Shiré, grosse rivière unissant le Zambèse au lac

---

[1] Thomson (J.), *To the Central African Lakes and back*, London, 1881, vol. I et II, et Appendice III, p. 299-307. Carte.

[2] Douvillé (H.), Examen des fossiles rapportés du Choa par M. Aubry, *Bulletin société géologique France*, 3e série, XIV, 1886, p. 240.

Nyassa. Le Shiré est une fosse ouverte entre deux dislocations parallèles, fosse que continue la dépression du lac Nyassa actuel. Ce lac, beaucoup moins étendu qu'autrefois[1], long de plus de 600 kilomètres, large d'environ 60 kilomètres où la sonde dépasse souvent 200 mètres à des rives fort pittoresques : parfois les hautes montagnes qui le bordent tombent à pic dans ses eaux ; d'autres fois des plages sableuses sont ménagées entre des collines qui prennent rapidement de l'élévation.

Au nord du lac Nyassa, l'axe de la zone de fracture s'infléchit nettement vers le nord-nord-ouest et, vers le 6° de latitude sud, dans l'Ousaghara, apparaît une remarquable dépression, découverte par W. Junker[2], et qui coïncide avec un ancien fond de lac desséché. Cette dépression se continue dans l'Ougogo puis, par les lacs Manyara et Natron, atteint le *Rift Valley* où le plancher de la faille est occupé par des lacs de petites dimensions : lac Naiwasha, lac Baringo, etc... Après avoir traversé le lac Rodolphe, longé le massif abyssin, la cassure atteint la mer Rouge à la baie d'Adulis. Alors suivent, en prolongement, la fosse erythréenne et la faille méridienne de la mer Morte et de la vallée du Jourdain, cette dernière se terminant seulement aux approches des plis du Taurus.

Les bords de la faille sont d'abord constitués par les hautes chaînes entourant le Shiré et le lac Nyassa. Puis ces montagnes s'abaissent jusqu'à devenir presque insensibles dans la partie moyenne de la cassure ; mais elles reparaissent dès le *Rift Valley*[3] : formées à l'ouest par les escarpements du Mau (2.700 mètres) dominés — plus à l'ouest encore — par le massif isolé de l'Elgon (4558 mètres), elles commencent, à l'est, par les escarpements du Kikuyu (2.300 mètres) doublés de la chaîne de l'Aberdare dont les sommets principaux, le Settima et le Kinangop, dépassent 4.000 mètres. Toujours vers l'est se dressent les parties orientales des Montagnes de la Lune des anciens *(Lunæ montis finis orientalis* de Ptolémée) : les énormes massifs volcaniques du Kenia (5.600 mètres), du Meru (4.730 mètres) et du Kilima N'djaro (5.880 mètres), ces deux derniers paraissant jalonner une fracture transversale.

---

[1] Drummond (H.), *Nature*, 10 april 1884, p. 551. Les grandes plaines alluviales, restes du plus grand Nyassa, sont couvertes d'énormes quantités de Mollusques fossiles appartenant aux espèces qui vivent encore actuellement dans le lac. Au sud-ouest du lac Nyassa — et aujourd'hui isolé — se trouve le lac Shirwa, long d'environ 90 kilomètres et dont les eaux se sont fortement natronées. Ce lac est très profond et la sonde y est descendue jusqu'à 786 mètres (Cf. : J. E. S. Moore, *The Geographical Journal*, London, XIV, 1899, p. 319).

[2] Cf., à ce sujet, la carte publiée dans les *Petermanns Mitheil.*, Berlin, XXXVII, 1891, p. 185-191, taf. XIII.

[3] Pour cette région, cf. : J. W. Gregory, The Great Rift Valley, etc..., London, 1896, in-8, XXI + 422 pp., 23 fig. dans le texte, 20 pl. + 2 cartes hors texte.

La seconde grande faille est une vaste vallée d'effondrement, située à l'ouest de la première, et jalonnée par de grands lacs de forme allongée : les lacs Tanganyika, Kivou, Albert-Edouard et Albert.

Ces lacs se divisent en deux groupes. Au sud, les lacs Tanganyika et Kivou, réunis par la rivière Russissi, dépendent du bassin du Congo : le lac Taganyika est, en effet, relié au Lualaba, affluent du Congo, par la grande rivière Lukuga découverte par Cameron. Au nord, les lacs Albert-Edouard et Albert, réunis par le Semliki, sont directement rattachés, comme le Victoria-Nyanza dont je dirai tout à l'heure quelques mots, au bassin du Nil.

Le lac Tanganyika a peut être été connu des anciens et confondu par eux avec le lac Victoria, comme nous le voyons sur la carte de Henry Hondius publiée à Amsterdam en 1631. Il est long de 600 kilomètres, large de 35 à 50 kilomètres, très profond[1] et situé à une altitude d'environ 900 mètres. Ses rivages sont bordés de hautes falaises et ses eaux, fort agitées, rendent parfois la navigation dangereuse surtout à l'époque où « les brises du sud, qui soufflent pendant six mois de l'année, prennent le lac d'enfilade et y soulèvent des lames que je comparerai volontiers à celles de l'Océan »[2].

Le lac Tanganyika est encadré, à l'est et à l'Ouest, par de longues et hautes montagnes subparallèles atteignant, vers l'extrémité nord, 2500 mètres sur le bord oriental et 3.290 mètres sur le bord occidental. Ces montagnes se prolongent au nord et bordent la vallée du Russissi et le lac Kivou. Ce dernier, découvert seulement en 1894 par Graf von G. A. Götzen[3], est à l'altitude considérable de 1455 mètres[4]. Très profond également[1], son centre est occupée par l'île allongée et fort montagneuse de Kwidjwi.

---

[1] Sa profondeur dépasse, par endroits, 600 mètres.

[2] Giraud (V.), Voyage aux grands lacs de l'Afrique équatoriale, *Bulletin Société Géographie Paris,* 1885, p. 27.

[3] Götzen (Graf G. A. von), *Durch Afrika von Ost nach West,* etc., Berlin 1895.

[4] La différence considérable de niveau entre les lacs Tanganyika et Kivou est rachetée par une chute de la rivière Russissi (475 mètres).

Le lac Albert-Edouard occupe, à une altitude de 990 mètres environ, une surface de 3600 kilomètres carrés. Sa longueur atteint 130 kilomètres, si l'on tient compte de la double expansion qui le prolonge vers le nord-est, les lacs Kufuru et Ruissambo.

La rivière Issonga[2] réunit les lacs Albert-Edouard et Albert. Ce dernier, qui n'est plus qu'à une altitude moyenne de 600 mètres, a près de 150 kilomètres de longueur.

Dans cette région les bords de la faille sont formés de quartzites et de schistes cristallins. La bordure orientale est très élevée : le célèbre massif du Ruwenzori — la plus haute montagne non volcanique du continent africain — n'est qu'une partie du plateau situé à l'orient des lacs et relevé à une grande hauteur (5.064 mètres). Cet énorme massif montagneux se trouve logé entre la vallée du Semliki et les expansions nord-est du lac Albert-Edouard.

Au sud, ce dernier est sans communication actuelle avec le lac Kivou, c'est-à-dire avec le bassin du Congo. Il est seulement prolongé, dans un alignement nord-sud, par la vallée du Rutshuru ; mais un massif volcanique d'origine récente a surgi au travers de la faille au nord du lac Kivou : c'est le puissant ensemble des volcans des Virunga ou de Mfumbiro avec de nombreux cratères encore en activité dont plusieurs dépassent 4.000 mètres (Kassirimbi, 4.500 mètres; Mikeno, 4.380 mètres; Muchavura, 4.165 mètres ; Branca, 3.985 mètres ; etc...).

Le groupe des lacs Tanganyika et Kivou s'est ainsi trouvé — et le fait est très important — rattaché au bassin du Congo et entièrement séparé du groupe des lacs Albert-Edouard et Albert réunis au réseau du Nil. C'est encore à ce dernier système hydrographique qu'appartient la plus vaste masse lacustre de l'Afrique équatoriale, le lac Victoria ou Oukéréwé qui, au contraire des précédents, est de forme arrondie et bordé de rives généralement basses. Ce lac, dont les côtes ont, d'après H. M. Stanley, plus de 1800 kilomètres de développement, occupe une immense surface (83.000 kilomètres carrés environ) parsemée d'îles nombreuses réunies en archipels (Archipel Sesse, au nord-ouest ; archipel Oukerewé, au sud-est). C'est la principale masse d'eau d'où sort le Nil qui, après avoir franchi les chutes Ripon et le lac Choga de forme si étrangement découpée, rejoint l'autre branche du grand fleuve descendue des lacs Albert et Albert-Edouard [1].

---

[1] Sa profondeur dépasse 300 mètres.

[2] L'Issonga coule d'abord dans une direction sud-nord, puis, sous le nom de Semliki, dans une direction S. W. - N. E.

Ainsi il existe, dans l'Afrique orientale, deux immenses lignes de fracture, deux *graben* de longueur inusitée qui, au milieu de déviations multiples, ont constamment tendance à revenir dans le sens du méridien. Le premier de ces accidents débute sur le Shiré, se continue, hors de l'Afrique, par la vallée du Jourdain et vient se perdre contre les plis du Taurus. Le second, situé plus à l'ouest, est le grand graben où se sont formés les lacs Tanganyika, Kivou, Albert-Edouard et Albert.

Ces énormes cassures peuvent compter parmi les phénomènes les plus considérables : elles s'étendent, en effet, sur plus de 52° en latitude [2], soit près de 6.000 kilomètres. Leur aspect a été comparé, par E. Suess [3] aux crevasses qui, ainsi que des ruisseaux, traversent la surface lunaire. Il semble qu'elles offrent plus d'analogies avec les canaux de la région équatoriale de la planète Mars [4].

Il est à peu près certain que les différentes parties de ce système d'effondrement ne sont pas du même âge. La fosse du lac Tanganyika paraît, notamment, une des parties les plus anciennes. Il a d'abord dû se produire un déchirement qui a ouvert les fentes du haut en bas, puis un affaissement des parois de la cassure avec épanchements de laves. Ces affaissements sont restés à des profondeurs inégales. Des phénomènes volcaniques intenses ont plus ou moins nivelé le fond de la fosse, des massifs volcaniques se sont élevés au travers de la cassure, isolant les cuvettes où se trouvent les lacs d'aujourd'hui.

---

[1] On a cru longtemps que les chutes Murchison, à la sortie du lac Albert, marquaient la terminaison de la grande cassure ; mais C. H. Stigand, dans un travail récent [Observations on the Northern section of the Tanganyika-Nile Rift Valley, *The Geographical Journal*, XLVIII, août 1916, p. 145-159, cartes et fig.], a montré que la faille se prolongeait probablement au moins jusqu'à Gondokoro vers le nord.

[2] Environ 52° 30', du 15° de latitude Sud au 37° 30' de latitude Nord.

[3] Suess (E.), *Einige Bemerkungen über den Mond*, p. 39 ; et *Das Antlitz der Erde, La Face de la Terre*, Edit. française sous la direct. de E. de Margerie, III, 4e partie, Paris, 1918, p. 1562-1563.

[4] Cette comparaison a d'abord été faite par J. E. S. Moore (*The Tanganyika Problem*, London, 1903, p. 52). Voir aussi : F. Sacco, *Essai schematique de Sélénologie*, Turin 1907.

Les lacs de l'Est africain doivent donc leur origine à une série de phénomènes d'effondrements liés à des phénomènes volcaniques d'une vaste ampleur. Le Victoria Nyanza lui-même semble résulter, d'après les recherches les plus récentes de E. Stuhlmann, O. Baumann, Hermann et C. Dantz[1], d'un effondrement circulaire de faible amplitude. Nous allons voir ces résultats confirmés par l'étude de la faune de ces lacs.

Il n'y a pas très longtemps que l'on connaît, d'une manière d'ailleurs insuffisante, la faune des lacs africains. Dès les premières découvertes, un fait très important fut mis en évidence : à côté d'animaux vivant abondamment dans toutes les eaux douces de l'Afrique tropicale, certains de ces lacs renferment des éléments tout à fait originaux montrant une ressemblance, parfois remarquable, avec les êtres marins. C'est l'ensemble de ces animaux que l'on réunit sous le nom de *groupe halolimnique*[2]. Ce groupe, si spécial, est très largement représenté dans le lac Tanganyika qui, pour cette raison, parut offrir un exemple unique à la surface du globe et fut d'abord considéré comme une véritable mer intérieure.

Je vous dirai d'abord quelques mots de la faune purement potamique ; j'insisterai plus longuement ensuite sur la faune halolimnique.

On trouve, dans tous les lacs de l'Afrique orientale, un grand nombre de Poissons[1]. L'ordre des Dipneustes est représenté par le genre *Protopterus* (*Protopterus aethiopicus* Hæckel) dont les espèces s'enfouissent dans la vase pendant la saison sèche pour reprendre leur activité au moment des pluies. En voie de régression comme le précédent, l'ordre des Ganoïdes renferme des Poissons de grande taille — certains, comme le *Polypterus congicus* Boulenger atteignent jusqu'à 1 mètre de longueur — et de forme allongée appartenant à la famille des Polyptéridés. Mais les familles dominantes rentrent dans l'ordre des Téléostéens, c'est-à-dire dans les Poissons osseux proprement dits. Dans tous les lacs vivent en abondance les Characinidés (*Alestes*, *Hydrocyon*, etc...) ; les Cyprinidés, dont la Carpe est le type (*Barbus*, *Barilius* etc...), les Siluridés (*Clarias*, *Dinopterus*, etc...), parmi lesquels je citerai le Malaptérure électrique, le *Tonnerre* des Arabes, bien connu des pêcheurs africains et qui possède un organe capable de donner des décharges assez fortes ; les Mastacembélidés, Poissons bizarres, anguilliformes, très allongés, avec un museau pointu terminé par un appendice ayant l'aspect d'une petite trompe (*Mastacembelus frenatus* Boulenger, *Mastacembelus Moorei* Boulenger, etc...). Cependant les Poissons les plus communs sont, sans contredit, les Cichlidés dont la répartition géographique s'étend non seulement sur l'Afrique entière, mais encore à Madagascar, dans l'Inde, la Syrie et l'Amérique tropicale. Le lac Tanganyika surtout est remarquable par l'abondance des Cichlidés : sur les 120 espèces environ de Poissons qui vivent dans ses eaux, plus de 70 appartiennent à cette seule famille[2].

---

[1] Hermann, Der geologische Bau des deutschen Westufers des Victoria-Nyanza, *Mitteil. Deutsch. Schutzgeb.*, XII, 1899, p. 168-173 ; — Dantz (C), *Mitteil. Deutsch. Schützgeb.*, XV, 1902, p. 63, p. 165, p. 190.

D'autre part, entre le lac Victoria et le lac Albert, dans la région de l'Ankolé, H. Johnston (*The Uganda Protectorate*, 2e Edit., London, 1904, I, p. 124 et suiv.) a signalé de nombreux cratères éteints et il est possible, comme l'écrit E. Suess (*La Face de la Terre*, Edit. française sous la direct. de E. de Margerie, III, 3e partie, Paris 1913, p. 966) que l'on soit amené à considérer la vaste région comprise entre les deux grandes failles méridiennes de l'Afrique Orientale « comme un champ de fractures ».

[2] Moore (J. E. S.), The Molluscs of the great African Lakes. I. Distribution, *Quarterly Journal microscop. science*, nouv. sér., Vol. XLI, 1898, p. 166. J. R. Bourguignat [*Notice prodromique Mollusques terrestres fluviat. recueillis* par V. Giraud *région méridion. lac Tanganika*, Paris, 1885, p. 9] avait donné le nom d'espèces *thalassoïdes* aux Mollusques à faciès marin du lac Tanganyika.

De véritables Crabes d'eau douce de la grande famille des

---

[1] Pour les Poissons des grands lacs conf. surtout : G. A. Boulenger, A Revision of the African and Syrian Fishes of the family *Cichlidæ*, *Proceed. Zoolog. Society of London*, 1899, pp. 98-143, pl. XI-XII ; *Les Poissons du bassin du Congo*, (Annales du Musée du Congo), Bruxelles, 1901 ; The Distribution of African Fresh-Water Fishes, *British Assoc. Adv. sciences*, *Report* 75e meet. South Africa, 1905, pp. 412-432 et *Nature*, LXXII, London, 1905, pp. 413-421 ; — J. Pellegrin, La distribution des Poissons d'eau douce en Afrique, *C. R. Académie sciences Paris*, CLIII, 1911, pp. 297-299 ; La faune du lac Tanganyika, *Revue scientifique*, 5e série, IX, n° 22, 30 Mai 1908, pp. 680-684.

[2] Comme les *Lamprologus tetracanthus* Boulenger, *Lampr. elongatus* Boul. *Lampr. brevis* Boul., etc., *Paratilapia aurita* Boul., *Parat. ventralis* Boul. etc., *Ectodus melanogenys* Boul., *Telmatochromis vittatus* Boul., *Tilapia labiata* Boul., *Til. boops* Boul. *Til. microlepis* Boul., etc. etc...

Ajoutons, d'ailleurs, que ces espèces sont toutes plus ou moins voisines de celles vivant dans les grands bassins voisins du Congo, du Chari ou du Nil.

Telphusidés, des Crevettes de celle des Atyidés vivent également dans ces lacs.

Quant aux Mollusques, ils sont représentés par les genres qui peuplent ordinairement les eaux douces équatoriales : Planorbes, Limnées, Physes, etc.,, parmi les Pulmonés ; Vivipares, Cléopatries, Mélanies, etc.., parmi les Prosobranches ; Mutèles, Nodulaires, Spatha, Corbicules, etc.., parmi les Pélécypodes.

Abordons maintenant le groupe dit *halolimnique*.

Il est restreint à un petit nombre de familles zoologiques. Il ne renferme aucun Poisson et, parmi les Crustacés, le *Platytelphusa armata* Milne Edwards, le *Limnotelphusa maculata* Cunnington[1], le *Palæmon Moorei* Calman, les espèces des genres *Limnocaridina*, *Caridella* et *Atyella* que J. E. S. Moore rapproche d'animaux marins sont des Crustacés tout à fait dulcaquicoles.

Les Mollusques halolimniques sont, au contraire, nombreux et variés[2]. Fait curieux, ils appartiennent tous à l'ordre des Prosobranches et leur ressemblance avec les coquilles marines est vraiment singulière. Les uns, comme les *Chytra* ou les *Limnotrochus* rappellent les Troques ; les autres, comme les *Paramelania* ressemblent à des Nasses ; d'autres encore, comme les *Tiphobia*, ont assez l'aspect extérieur du *Murex brandaris* Linné de la mer Méditerranée. Ces animaux vivent, soit en colonies populeuses sur les rochers des rives, à la manière des Pourpres, des Nasses ou des Littorines sur les côtes de l'Océan (*Paramelania*, *Nassopsis*, *Tanganykia*, *Spekia*, etc...) soit, plus rarement, à une profondeur de 200 mètres et plus (*Tiphobia*, *Bathanalia*, etc...)

Sur les coquilles draguées à diverses profondeurs dans le lac Tanganyika on a encore trouvé un Bryozoaire rappelant le genre marin *Arachnidium* et auquel J. E. S. Moore a donné le nom d'*Arachnoidia Ray Lankesteri* Moore[1].

---

[1] Ce Crabe habite à des profondeurs relativement grandes : on le drague entre 150 et 200 mètres.

[2] Cf., sur les Mollusques, principalement les ouvrages suivants : J. R. Bourguignat, *Iconographie malacologique du lac Tanganika*, Corbeil 1888, in-8, 82 pp. 35 pl ; et *Histoire malacologique du lac Tanganika*, Paris, 1890, Vol, I (seul paru), 267 pp., 17 planches (*Annales sciences naturelles*, *Zoologie*, t. X) ; — les nombreux mémoires de E. A. Smith, parus dans le *Proceedings of the Zoological Society of London*, de 1877 à 1900 et résumés dans son travail : The Mollusca of lake Tanganyika, *Malacological Society of London*, VI, part II, 1904, pp. : 77-104 ; — L. Germain, *Etude sur les Mollusques recueillis par* E. Foà *dans le lac Tanganyika et ses environs*, Paris, Imprim. nation., 1907, in-4°, 102 pp., 52 fig. dans le texte.

Mais l'animal qui, peut-être, a le plus intrigué les naturalistes est la fameuse Méduse découverte par R. Böhm dans le lac Tanganyika : le *Limnocnida tanganyicensis*[2]. C'est un petit organisme pélagique dont la taille approche, en diamètre, de celle d'une pièce de dix centimes et qui est pourvu d'un nombre considérable de tentacules creux (on en compte parfois plus de 300). Les *Limnocnida* flottent à la surface du lac principalement pendant la saison sèche, entre mars et octobre ; ils émigrent vers les profondeurs pendant le reste de l'année[3].

Ainsi le lac Tanganyika renferme, à côté de la faune normale que l'on retrouve dans toutes les eaux douces de l'Afrique équatoriale, des éléments plus spécialisés constituant le groupe halolimnique composé d'une Méduse, de Bryozoaires et de Mollusques Prosobranches. Pour expliquer une telle singularité, les naturalistes ont émis plusieurs hypothèses. L. Taush[4] en Allemagne et C. A. White[5] en Amérique, se basant principalement sur la ressemblance des *Paramelania* du lac Tanganyika et des *Pyrgulifera* des couches lacustres du supra-crétacé, ont pensé que les Mollusques halolimniques représentent une ancienne faune lacustre en voie de disparition. Il est difficile d'accepter intégralement cette théorie car il existe, sur les bords des lacs Nyassa, Tanganyika et Albert-Edouard, des dépôts fossilifères dans lesquels on trouve abondamment les *espèces fluviatiles actuelles à l'exclusion de toute forme du groupe halolimnique.*

---

[1] Moore (J. E. S.), *The Tanganyika Problem*, London, 1903, p. 297.

[2] Martens (E. von) et Böhm (R.), Ueber eine Qualle in Tanganyika See mit Bemerkungen, *Sitzungsb. Naturf. Freunde zu Berlin*, 1883, pp. 179-200. Cf. aussi : R. T. Günther, Preliminary Account of the Fresh water Meduse of Lake Tanganyika, *Annals and Magaz. Natur. History*, London, 6e sér., XI, 1893, pp. 269-275, pl. XIII-XIV ; A further Contribution to the Anatomy of *Linnocnida Tanganyicae*, *Quarterly Journ. Microscop. Science*, London, 3e sér., XXXVI, 1894, pp. 271-293, pl. XVIII-XIX.

[3] D'après J. E. S. Moore, les Méduses se multiplient par bourgeonnement depuis la fin de mars jusqu'en juin ou même en juillet. Les éléments sexuels arrivent à maturité en septembre et octobre. Les Méduses se font alors plus rares à la surface du lac pour reparaître en grand nombre au mois d'avril suivant (*The Tanganyika Problem*, 1903, p. 301 et suiv.)

[4] Taush (L.), Ueber einige Conchylien aus dem Tanganyika See und deren fossile verwandte, *Sitz. Kais. Akad. Wissensch. Wien*, 1884, pp. : 56-70, taf. I.

[5] White (C. A.), New Molluscan forms from the Laramie and Green river group; *Proceed. Unit. St. Museum natur. Hist.*, V, 1882, pp. 98, pl. III.

D'autres naturalistes, en présence de la réunion, dans un même lac, d'un aussi grand nombre d'animaux d'apparence marine ont cru que le lac Tanganyika, autrefois réuni à l'Océan Indien, s'en était séparé à une époque relativement récente. Peu à peu, à mesure que la salure de ses eaux diminuait, il se peupla d'animaux d'eau douce, mais garda une partie de son ancienne faune marine : c'est cette faune relicte qui constituerait aujourd'hui le groupe halolimnique. Telle est, dans ses grandes lignes, la théorie brillamment soutenue par J. E. S. Moore[1], au retour de son expédition de 1899-1900. Dans son ouvrage célèbre : « *The Tanganyika Problem* », où il expose le plus complètement ses idées, J. E. S. Moore considère le lac comme une ancienne mer Jurassique [2].

La théorie de J. E. S. Moore eût d'abord de nombreux partisans mais bientôt des objections multiples lui furent opposées. Elle est, en réalité, inacceptable et je voudrais très rapidement vous en exposer les raisons principales.

Considérons d'abord la Zoologie.

Parmi les animaux a fasciès marin du lac Tanganyika, les plus nombreux sont les Mollusques. J. E. S. Moore les rapproche d'un certain nombre de fossiles du Jurassique marin[3] mais les analogies qu'il signale sont beaucoup plus apparentes que réelles et reposent, trop souvent, sur des erreurs évidentes[4]. On connaît, d'autre part, beaucoup de Mollusques d'aspect marin en dehors du lac Tanganyika. Je citerai seulement quelques exemples. Les *Lacunopsis,* si répandus dans les eaux douces du Cambodge, sont voisins des Spekies du lac Tanganyika. Les *Chytra* et les *Limnotrochus* sont de véritables Troques d'eau douce que l'on retrouve ailleurs sous des formes, il est vrai, un peu différentes : dans le Congo ils vivent sur les rochers encombrant le lit du fleuve aux environs de Vivi ; on leur donne le nom de *Pseudogibbula* parce qu'ils rappellent, à s'y méprendre, les *Gibbula* de nos côtes océaniques ; — dans l'Inde ils habitent les rochers mouillés par les eaux douces ruisselant de la chaîne des Gathes ; on les nomme *Cremnoconchus*. D'ailleurs il faut remarquer — et le fait devient à peu près inexplicable dans le cas d'une faune marine relicte — qu'il n'existe aucun Pélécypode halolimnique dans le lac Tanganyika. De plus tous les Prosobranches d'aspect marin qui y ont été signalés appartiennent, soit à la famille des *Melaniidae*, soit à de petites familles très voisines et l'on sait combien les Mélaniens, répandus dans toutes les eaux douces tropicales ou subtropicales, renferment d'espèces dont l'apparence marine a été maintes fois constatée.

---

[1] Moore (J. E. S.), On the hypothesis that lake Tanganyika represents an old Jurassic sea, *Quarterly Journ. Microscop. Sciences,* London, nouv. sér., XLI, 1898, pp. : 303-321, pl. XXIII.

[2] Moore (J.E.S.), *The Tanganyika Problem,* London, 1903, p. 325 et seq.

[3] Comme : *Paramelania Damoni* et *Purpurina bellona ; Bathanalia Howesi* et *Amberleya* sp. ; *Limnotrochus Thomsoni* et *Littorina sulcata ; Chytra Kirki* et *Onustus* sp. ; etc...

[4] Cf. : Smith (E. A.), The Mollusca of Lake Tanganyika, *Proceed. Malacolog. Society of London,* VI, part. II, 1904, pp. 77-104, 6 fig. dans le texte ; — Germain (Louis), Essai sur la Malacographie de l'Afrique équatoriale, *Archives Zoologie expérim. et générale ;* 4e sér., VI, Paris, 1907, p. 119 et suiv. ; *Etude sur les Mollusques recueillis par* E. Foà *dans le lac Tanganyika et ses environs ;* Paris, Impr. nation., 1907.

Le lac Tanganyika n'est pas seul, en Afrique, a donner asile à des Mollusques halolimniques. Les *Neothauma* ont été retrouvés dans le lac Moéro ; le lac Nyassa est habité par une remarquable série de Mélaniens d'aspect marin et l'on sait, depuis les recherches de P. Dupuis, S. Putzeys, Ph. Dautzenberg et les miennes[1] que la faune du haut et du moyen Congo renferme une série de Prosobranches dont le faciès marin est des plus prononcé.

Les Crustacés du lac Tanganyika ne fournissent pas un meilleur argument en faveur de la théorie de J. E. S. Moore. Dans une étude récente, le Prof. E. L. Bouvier[2] a montré que ces Crustacés sont des espèces très spécialisées qui ne furent pas, à l'origine, localisées dans le lac, mais bien répandues dans toute l'Afrique tropicale.

Il en est de même de la fameuse Méduse, *Limnocnida tanganyicensis* Böhm, si bien étudiée par le Prof. Ch.

---

[1] Dautzenberg (Ph.) et Germain (Louis), Récoltes malacologiques du Dr J. Bequaert dans le Congo belge ; *Revue zoologique africaine*, IV, fasc. I, Bruxelles, 1914, p. 1-74, pl. I-IV.

[2] Bouvier (E. L.), Sur les caractères, les affinités et les origines de la Faune Atyienne du lac Tanganyika, *IXe Congrès international de Zoologie, Monaco 1913*, Rennes, 1914, pp. 572-578.

Gravier[1] et retrouvée depuis, non seulement dans le lac Victoria, mais encore dans le Nil et même dans le Niger[2].

La présence d'animaux à faciès marin n'est donc pas spéciale au lac Tanganyika. De plus, le fait capital, la réunion en un seul point d'un aussi grand nombre d'êtres halolimniques, n'est pas un cas isolé à la surface du globe. C'est celui de beaucoup de masses lacustres de vaste superficie. Dans le lac Baïkal, également formé dans une fosse, dans un *graben*, vivent — en bien plus grande abondance encore que dans le lac Tanganyika — des Bryozaires, des Spongiaires à affinités marines. Toute une partie du sud de l'Asie Orientale (surtout de l'Annam et de la Cochinchine) avec ses *Lacunopsis*, ses *Pachydrobia*, ses Vivipares ornées, etc...; certaines régions de l'Amérique du Nord où les *Io* et les *Pleurocera* sont si nombreux qu'ils tapissent entièrement le lit des rivières ont, presque à un égal degré que le lac Tanganyika, une faune malacologique d'apparence marine.

Les zoologistes ne sauraient donc considérer la faune du lac Tanganyika comme une ancienne faune marine adaptée. Les études concordantes, poursuivies par de nombreux savants sur les groupes d'animaux les plus divers, conduisent, au contraire, à voir dans cette faune, une faune essentiellement potamique dans son origine comme dans son évolution.

Interrogeons maintenant la Géologie.

Elle nous apprend qu'il n'existe de transgression marine Jurassique ou plus récente qu'à de très grandes distances du lac Tanganyika. De plus, la transgression marine la plus étendue de l'Afrique centrale, celle du Crétacé supérieur, est inconnue dans toute la région des lacs de l'Afrique Orientale et W.

---

[1] Gravier (Ch.), Sur la Méduse du Victoria-Nyanza ; *Comptes rendus Académie des Sciences*, Paris, CXXXVII, pp. : 866-867 ; Sur la Méduse du Victoria-Nyanza et la faune des grands lacs africains ; *Bulletin Muséum Hist. natur. Paris*, IX, 1903, pp. : 347-352 ; La Méduse du Tanganyika et du Victoria-Nyanza ; sa dispersion en Afrique, *id.*, XIII, 1907, pp. : 218-224, pl. IV.

[2] Browne (Ed. T.), On the Freshwater Medusa *Limnocnida Tanganyicæ* and its occurence in the River Niger ; *Annals and Magaz. Natural History*, 7e sér., XVII, 1906, p. 304. Dès 1892, le Dr Tautain avait trouvé cette Méduse à Bamakou. Cf., à ce sujet, J. de Guerne : A propos d'une Méduse observée par le Dr Tautain dans le Niger, à Bamakou (Soudan français), Bulletin Société Zoologique France, XVIII, 1893, p. 225.

Bornhardt[1] a montré qu'elle est également absente sur le plateau ancien dans lequel s'enfonce le lac Nyassa.

La région des grandes cassures africaines se révèle ainsi comme uniquement continentale depuis des périodes géologiques fort anciennes et cette importante constatation ne permet pas non plus, du point de vue géologique, de considérer la faune du lac Tanganyika comme ayant une origine marine soit Jurassique, soit plus récente.

Mais s'il n'existe pas de formations marines, on rencontre de nombreux dépôts lacustres qui prouvent que les lacs possédaient autrefois une plus grande extension qu'aujourd'hui. H. Drummond[2] a montré que le lac Nyassa actuel n'est que le reste d'un ancien lac beaucoup plus étendu ; J. E. S. Moore[3] a précisé l'extension du lac Shirwa et j'ai moi-même signalé les dépôts lacustres qui entourent le lac Albert-Edouard[4]. Les formations d'eau douce actuellement connues en Afrique Orientale couvrent de grandes surfaces, d'une part entre le lac Tanganyika, le Nyassa et la rivière Ruvuma, d'autre part entre le lac Tanganyika et le Congo. Il est probable que ces dépôts ne représentent qu'une faible partie de l'ancienne extension potamique, notamment dans le Haut et le Moyen Congo. Aujourd'hui encore, les contrées du Lualaba, du Luapula, des lacs Moéro et Bangoueolo[5] sont basses, marécageuses et sans lignes de partage des eaux. C'est ainsi que la rivière Tchambesi, tributaire du lac Bangoueolo, et le Loangoua, affluent du Zambèse, prennent leurs sources en des points voisins et que leur ligne de partage des eaux est imperceptible, même à l'aide des instruments les plus délicats. Dans une contrée voisine, le Kassaï, affluent du Congo, est relié au Loumedji, affluent du Zambèse, par le Lo-Temboua qui s'élargit, sur le milieu de son parcours, pour former le lac Dilolo. Or, au moment de la saison des pluies, tout le plateau de Tchifoumadji, où coulent ces rivières, est recouvert par un mètre d'eau et le Lo-Temboua se déverse d'un côté dans le Zambèse et de l'autre dans le Congo.

---

[1] Bornhardt (W.), *Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas*, Berlin, 1900, p. 161.

[2] Drummond (H.), *Nature*, 10 April 1884, p. 551.

[3] Moore (J. E. S.), *The Tanganyika Problem*, London, 1903, p. 21 et suiv.

[4] Germain (Louis), Contributions à la faune malacologique de l'Afrique équatoriale ; XLIII. Faune malacologique du lac Albert-Edouard, *Bulletin Muséum Hist. natur. Paris*, XXII, 1916, n° 4, pp. 193-210, pl. V.

[5] Ces lacs ont été décrits comme marécageux et sans profondeur ; mais V. L. Cameron et H. M. Stanley ont autrefois signalé une source chaude sur les bords du Lualaba et L. A. Wallace [*The Geographical Journal*, London, XIII, 1899, p. 614] a découvert, dans cette région, des sources thermales au pied d'une falaise abrupte d'environ 240 mètres de hauteur. J. Cornet [Les dislocations du bassin du Congo. I. Le graben de l'Upemba, *Annales société géolog. Belgique*, XXXII, Bruxelles, 1904-1905, Mémoires, pp. 205-234, pl. VIII-IX ; et : Sur la distribution des sources thermales au Katanga ; *id.*, XXXIII, 1905-1906, Mémoires, pp. 41-48] a montré que le Lualaba est compris dans un graben (*graben de l'Upemba*) d'une longueur de 200 kilomètres et d'une largeur de 30 à 45 kilomètres jalonné de sources chaudes sur son bord oriental.

J'ai rappelé ces particularités hydrographiques bien connues parce qu'elles nous éclairent, non seulement sur l'extension prise autrefois par les eaux douces, mais encore sur les communications potamiques qui, à une époque relativement récente, unissaient les divers lacs de l'Afrique orientale. Le Victoria Nyanza lui-même n'est peut-être pas resté isolé. On sait en effet, principalement depuis les explorations de O. Baumann[1], que le Malagarazi, gros effluent du lac Tanganyika, prend sa source, ainsi que ses principaux tributaires, tout près du bord sud du Victoria Nyanza, dans une région située à un niveau inférieur à celui du lac, d'où naissent également quelques tributaires de l'Oukéréwé, notamment le Simiju. Encore aujourd'hui, un léger changement de niveau de la rive sud du lac Victoria inonderait l'Ounyamouési et mettrait en communication directe cet immense réservoir avec le lac Tanganyika.

Les considérations qui précèdent expliquent facilement le peuplement des lacs de l'Est Africain : leurs faunes proviennent des bassins fluviaux voisins et c'est pourquoi elles présentent, avec celles des réseaux du Congo ou du Nil, tant de points communs. En particulier, la faune du lac Tanganyika n'a pas d'autre origine : surtout voisine de celle du bassin du Congo[2], relativement fort ancienne[3], elle est essentiellement lacustre et elle a vu ses éléments évoluer dans un sens spécial, fonction des nouvelles conditions de milieu auxquelles les animaux se trouvèrent soumis. Le lac Tanganyika rappelant, plus que tout autre, le milieu océanique, certains groupes particulièrement plastiques y ont pris, par un remarquable phénomène de convergence, cet aspect marin qui a si fort étonné les premiers naturalistes qui ont étudié sa biologie.

---

[1] Baumann (O.), *Durch Massaïland zur Nilquelle. Reisen und Forschungen der Massaï-Expedition des deutschen Antisklaverei-Komite in den Jahren 1891-1893*; Berlin, 1894, XIV + 386 pp., 386 gr. + 1 carte.

[2] Germain (Louis), Origine de la Faune fluviatile de l'Est Africain ; *IXe Congrès Internat. de Zoologie tenu à Monaco en 1913*, Rennes, 1914, p. 565 et p. 569.

[3] Le lac Tanganyika est un *asile* au sens où l'entend E. Suess.

Résumons, en quelques mots, la genèse des grands lacs de l'Est africain et l'histoire de leur faune.

Au moment de l'effondrement des deux grandes failles méridiennes — effondrement qui ne s'est pas produit à la même époque sur toute la longueur des cassures mais qui semble, d'après les observations récentes, s'être propagé du sud vers le nord — il s'est formé, à des altitudes différentes, sur le plancher des *graben*, des lacs plus ou moins étendus. Ces bouleversements catastrophiques furent accompagnés d'intenses phénomènes éruptifs. Des massifs volcaniques puissants, surgis au travers des failles, isolèrent les lacs les uns des autres, les séparant en plusieurs groupes actuellement sans communication mais restant largement ouverts sur les réseaux hydrographiques voisins. Les lacs ont alors vu leurs faunes, *originairement communes et purement potamiques*, évoluer chacune dans un sens particulier. Ainsi s'explique, en dehors des affinités incontestables de la faune des lacs de l'Est africain et de celles des bassins du Congo, du Chari ou du Nil, l'existence de nombreux types d'animaux hautement spécialisés, localisés dans quelques lacs isolés de bonne heure où les faunes se sont, peu à peu, adaptées à un nouveau *modus vivendi* rappelant, parfois, celui de l'Océan.

* * *

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
362.	— Stations fixes en plein Océan et Notation de la nuance de la Mer, par J. Thoulet	1 »
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux	1 »
364.	— Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves Delage.	1 »
365.	— Les Océans à travers les âges, par Pierre Termier	1 50
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. Ladreyt	1 »
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins ; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. Thoulet	1 »
368.	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri Marcelet	1 »
369.	— Histoire Océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain	1 50

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

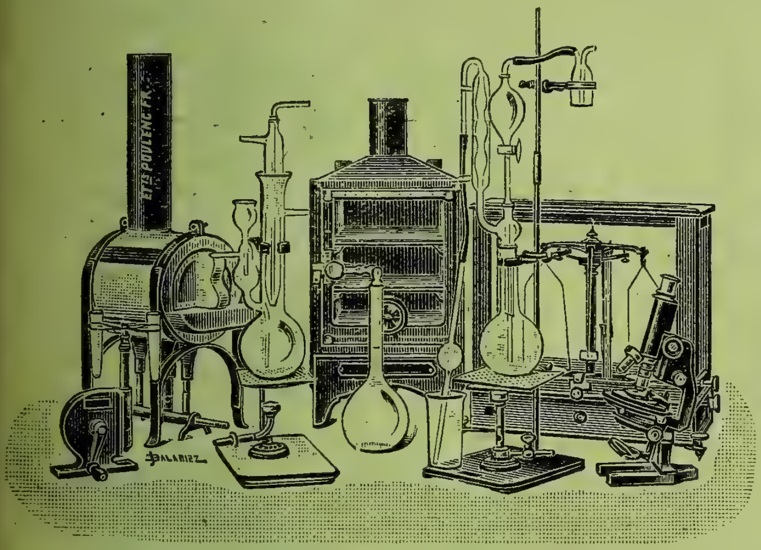
SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS
POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz
de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE
VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque **"R. A. L."** pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

AVIS

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

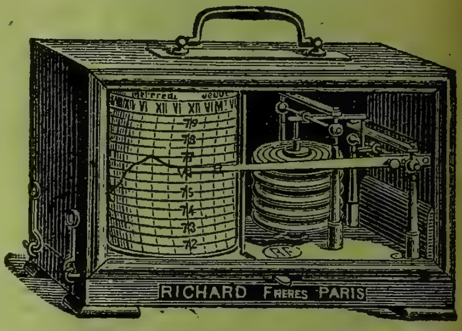
Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.
Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw OXNER, avec une Préface du Professeur Martin KNUDSEN	3 »

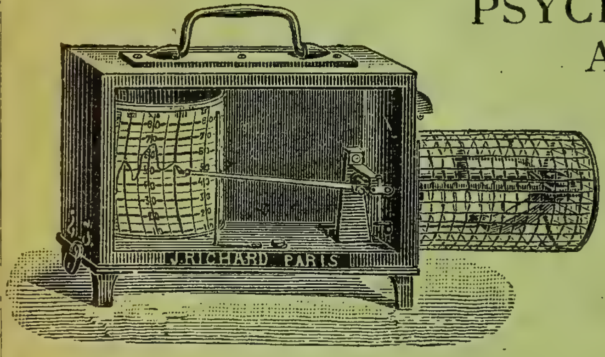
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMETRES
AMPÈREMETRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPEREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

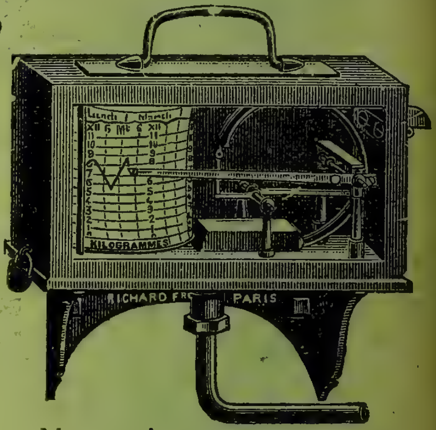

RICHARD FRÈRES PARIS

Baromètre enregistreur


J.RICHARD PARIS

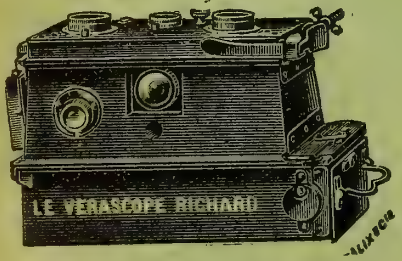
Thermomètre enregistreur

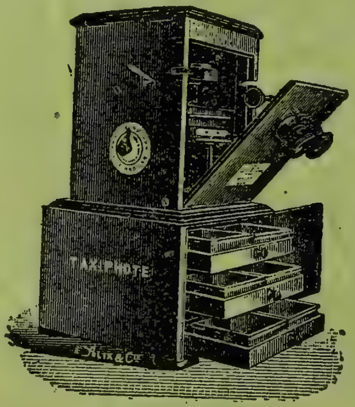
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



-VÉRASCOPE-
GLYPHOSCOPE
-TAXIPHOTE-

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

N° 370. 1er Juin 1920.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

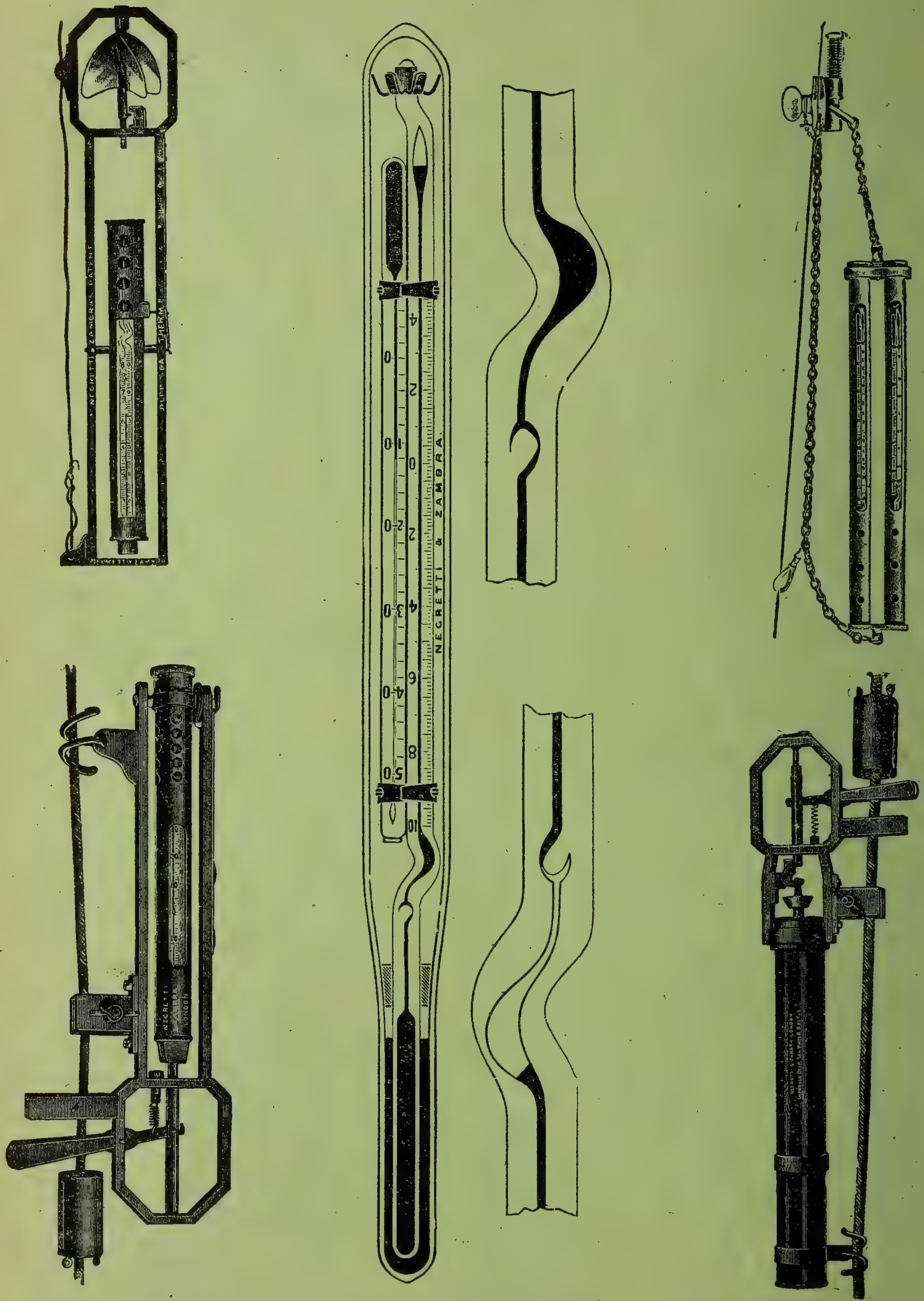
Smithsonian Institution
NOV 9 1920
249627
National Museum

Un *Strongylocentrotus lividus* anormal.

Par J. COTTE

MONACO

THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT


NEGRETTI & ZAMBRA.

NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (xiv^e^)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M. W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

Smithsonian Institution
NOV 9 1920

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard

Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 370. — 1er Juin 1920.

Un *Strongylocentrotus lividus* anormal.

Par J. COTTE

L'individu femelle de *Strongylocentrotus (Paracentrotus) lividus* Brdt. qui fait l'objet de cette note a été pêché dans les eaux de Marseille. Il était porteur d'une anomalie qui n'a été reconnue que trop tard, alors que tout l'hémisphère oral du test avait été détruit et que l'état des organes internes rendait leur étude complètement impossible.

Vu de l'extérieur et privé de ses piquants, le test de la partie apicale se montre nettement irrégulier, à peu près pourvu d'un plan de symétrie qui passe non loin du milieu de l'interradius 3 et de la plaque radiale I, faisant, par conséquent, un angle marqué avec le plan de Lovén. Le plan perpendiculaire à celui-ci, qui normalement diviserait le test en trivium et en bivium, passe ici par le milieu, à peu près, du radius II. L'appareil apical, assez fortement convexe, n'occupe pas le sommet du test, comme à l'ordinaire ; le sommet se trouve plus en dehors, ainsi que chez quelques oursins irréguliers ; il est ici à environ 8mm du milieu du périprocte, à peu près sur la ligne de jonction du radius III et de l'interradius 3. Du côté opposé, le radius I manque, et la place où il devrait se trouver est marquée par une sorte de gouttière, large et très peu profonde. L'ensemble prend donc vaguement l'aspect d'un oursin irrégulier (figure 1).

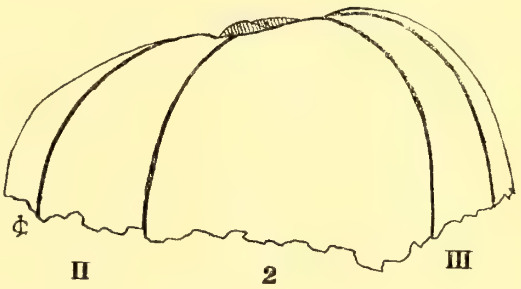


FIG. 1

Les radius III et IV semblent sensiblement normaux, sur la portion de test que je possède ; les radius II et V se rapprochent légèrement l'un de l'autre pendant leurs premiers millimètres et s'écartent ensuite. Le périprocte est étiré en ovoïde, dans le sens du nouveau plan de symétrie, et l'anus se trouve du côté du radius absent.

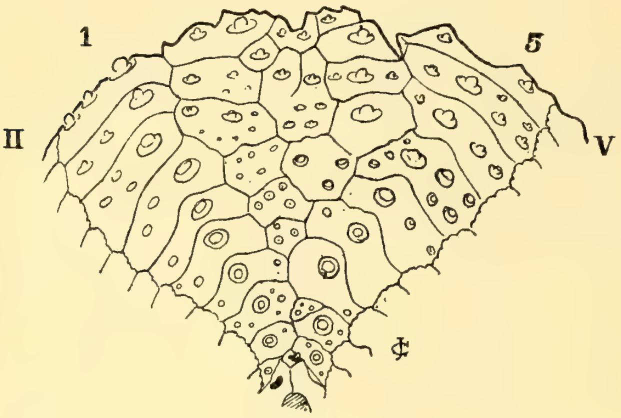


FIG. 2

Si l'on examine l'appareil apical, on le voit formé, comme à l'ordinaire, de 5 plaques génitales et de 5 radiales ; une de celles-ci, celle du radius V, écarte les génitales voisines de manière à venir border le périprocte par une petite portion de son bord. Une pareille disposition n'est pas rare chez *Str. lividus*. Les deux plaques génitales et la radiale qui se trouvent du côté de la gouttière externe sont anormales comme forme, et plus encore en ce qui a trait à leur pore. La génitale de l'interradius 1 a un pore très volumineux, très allongé, et séparé en deux moitiés presque circulaires par une aiguille calcaire, que paraissait avoir continuée un tractus organique[1]. La génitale de 5 est imperforée. Par contre, une bonne portion de la radiale I est occupée par deux pores volumineux et irréguliers, séparés par une languette calcaire (figure 2). Un de ces pores représente peut-être celui de la génitale précédente, qui aurait émigré. On sait que le pore génital peut se trouver en dehors de la plaque, par laquelle il est habituellement englobé au cours du développement de l'individu. Il est fâcheux que l'anomalie n'ait pas été reconnue assez tôt pour qu'un examen attentif ait permis de voir à quoi correspondaient les orifices anormaux que je viens de signaler. Mais je ne veux pas omettre de rappeler que les plaques radiales sont généralement imperforées quand elles ne sont pas en contact direct avec des plaques ambulacraires.

---

[1] On sait que Janet et Cuénot (*Bull. Soc. Géol. Fr.* [3] t. XIX, p. 295, 1891) ont cité de nombreux cas où des plaques génitales d'oursins possèdent des plaques multiples, et que cette anomalie a été revue plusieurs fois depuis leur travail.

Le radius I, je l'ai déjà dit, manque entièrement dans la partie apicale du test, que je possède seule. De plus, les rangées de plaques interradiales qui l'auraient bordé, de chaque côté, se trouvent remplacées par une mosaïque irrégulière de pièces (figure 3). Il est probable que celles-ci étaient mieux orientées en files du côté du pôle oral ; vers le pôle aboral sont seules orientées normalement, dans cette région, les plaques interradiales des interradius 1 et 5, qui bordent les radius II et V. Notons que les plus apicales de ces plaques interradiales ne viennent pas se mettre en rapport avec les radiales (ou oculaires) II et V. Jackson[1] a insisté sur ce fait que chez les oursins normaux chacune des séries interambulacraires est sous la dépendance de la plaque radiale dont elle est le plus voisine, et il en a donné (text-fig. 1) des exemples indiscutables. Une seule glande génitale occupait cet énorme interradius. Mais cette glande n'avait pas une taille correspondant à l'espace exceptionnellement étendu qui pouvait la loger ; elle n'était pas plus volumineuse que les trois autres. La disposition des deux interradius fusionnés, que je viens de signaler, rappelle beaucoup celle qui existe chez l'individu d'*Arbacia punctulata* qu'a figuré Jackson (loc. cit., pl. VII, fig. 1) ; mais chez cet oursin c'est l'ambulacre IV qui manquait.

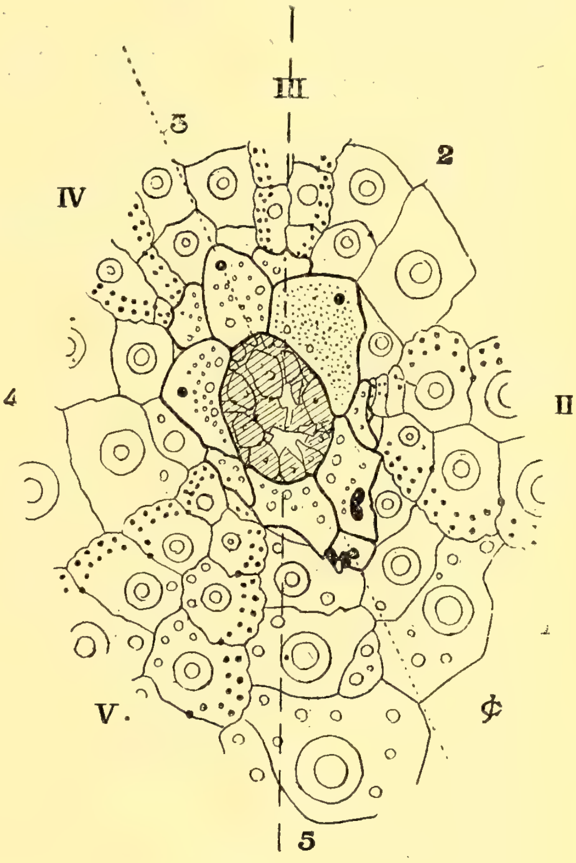


Fig. 3

D'autres anomalies de détail sont à signaler encore : épaississement appréciable du test, au niveau des plaques en mosaïque ; faibles dépressions localisées, vers l'extérieur ou l'intérieur, dans cette même région ; plaques surnuméraires : une est figurée sur les dessins, dans l'interradius 5, près de l'appareil apical ; une plaque à demi divisée se trouve parmi les plaques en mosaïque, une plaque radiale est divisée en trois à la base du radius II. Dans ce même radius une plaque radiale, bordant l'interradius 2, est manifestement le résultat de la soudure de deux plaques consécutives, et porte deux séries de pores pédieux. Bref, cet oursin était, à lui seul, tout un petit musée de malformations.

---

[1] R. T. Jackson. Phylogeny of the Echini, with a revision of paleozoic species. *Mem. Boston Soc. Nat. Hist.*, t. VII, 1912.

Philippi[1] a décrit un *Echinus melo* Lam., qui présente un grand intérêt comme terme de comparaison avec mon exemplaire de *Strongylocentrotus*. Le radius I, dans ce cas, manque sur toute la moitié aborale du test, n'est présent que dans la moitié orale. C'est encore suivant le plan I-3 que l'oursin est symétrique. Seulement le système apical n'est formé que de 8 plaques : 4 radiales et 4 génitales ; l'anus est reporté un peu vers l'arrière, la bouche vers l'avant. Par certains côtés, l'oursin de Philippi aurait donc été plus profondément atteint par l'anomalie, puisqu'il ne possède plus, dans son système apical, les plaques qui, chez l'oursin que j'ai figuré, restent comme témoins de zones disparues ou profondément altérées.

Même plan de symétrie encore pour l'*Echinus sphaera* Müll. décrit par Dönitz[2], auquel manquait le champ interambulacraire gauche antérieur, représenté seulement par un rudiment d'interradius au voisinage du pôle apical. Même plan encore pour un *Pyrina ovulum* cité par Cotteau[3], et qui était privé de l'ambulacre postérieur droit ; pour un *Hemiaster latigrunda* dont l'ambulacre I était dédoublé (Gauthier[4]), pour un *Arbacia punctulata* Desmoul. (Osborn[5]).

Mais on ne peut généraliser dans cette voie. Les plans de symétrie varient chez les divers oursins anormaux dont parle la littérature. Nous voyons les anomalies s'établir d'après le plan IV-1 pour un *Amblypneustes formosus* Val. (Bell[1]), un *Echinus esculentus* L.(Chadwick[2]), un *Hemiaster* sp. (Gauthier[2]) ; d'après le plan de Lovén (III-5) pour un *Discoidea cylindrica* et un *Echinobrissus orbicularis* (Cotteau[3]), d'après le plan II-4 pour un *Hemiaster batnensis* (Gauthier[2]), d'après le plan V-2 pour un *Hemiaster batnensis* encore (Gauthier, [2]),etc.

---

[1] Philippi. Beschreibung zweier missgebildeter See-Igel, nebst Bemerkungen über die Echiniden überhaupt. *Arch. f. Naturg.*, t. III, p. 241, 1837.

[2] W. Dönitz. Ueber den typischen Bau der Echinodermen. *Müller's Arch. f. Anat. u. Phys.* 1866, p. 406.

[3] G. Cotteau. Echinides nouveaux ou peu connus, p. 133, 1867.

[4] V. Gauthier. Sur quelques Echinides monstrueux, appartenant au genre Hemiaster. *AFAS*, *Congr. Blois*, p. 259, 1884.

[5] H. Osborn. A case of variation in the number of ambulacral systems of *Arbacia punctulata. American Natural.*, t. XXXII, p. 259, 1898.

La plus intéressante certainement des observations que j'aie lues sur les oursins anormaux est celle de Ritchie et Mac Intosh[4], au sujet d'un *Echinus esculentus* L. auquel manquait l'ambulacre V dans toute la moitié aborale du test. L'animal possédait une assez grande ressemblance de forme avec l'*Echinus melo* de Philippi ; mais son plan de symétrie était V-2, et il avait un appareil apical complet, de 10 pièces. Seulement la plaque radiale qui dépendait du radius atrophié n'avait plus de pore, que représentait seulement une minime dépression. Les auteurs avaient pu conclure de ce fait que le tentacule terminal du radius V avait dû exister, puisque de la substance calcaire s'était déposée, lorsque l'atrophie du canal ambulacraire correspondant n'avait plus rendu logique, anatomiquement, le maintien du pore auquel il aboutissait. Un autre détail d'une grande importance est fourni par l'existence d'un certain nombre d'anomalies dans les plaques du test, disposées sensiblement suivant un plan méridien, qui siégeait environ au niveau de la 29^e^ plaque de chaque radius. Il est impossible de ne pas admettre avec les auteurs qu'une cause générale a agi, à ce moment, sur tout l'individu, et qu'il y a répondu par la formation de ces anomalies, échelonnées, je le répète, le long d'un méridien, sur des plaques qui avaient sensiblement le même âge. Dans la portion du test du *Strongylocentrotus* dont je dispose, il m'est impossible de rien voir qui ressemble à ce qu'ont décrit Ritchie et Mac Intosh, à la répétition d'un certain nombre de lésions sur un même plan méridien.

---

[1] F. Bell. Note on an abnormal (quadriradiate) specimen of Amblypneustes formosus. *Journ. Linn Soc.* (*Zool.*), t. XV, p. 126, 1881.

[2] H. Chadwick. Note on a tetramerous specimen of *Echinus esculentus*. *Trans. Liverpool Biol. Soc.*, p. 288, 1898.

[3] G. Cotteau. Echinides nouveaux ou peu connus, p. 66, 1862.

[4] J. Ritchie et D. Mac Intosh. On a case of imperfect development in *Echinus esculentus*, *Proc. Zool. Soc. Lond.*, p. 646, 1908.

Par contre, je remarque entre le *Stronglyocentrotus* et l'*Ech. esculentus* anormaux un point de rapprochement dans l'étirement du périprocte suivant le nouveau plan de symétrie. Si l'on n'examinait que des oursins réguliers adultes, on aurait l'impression que le plan de symétrie de Lovén a été choisi d'une manière assez arbitraire. La position du madréporite inclinerait à faire adopter habituellement le plan V-2 ; ce serait, au contraire, assez souvent le plan I-3, qui s'écarte de celui de Lovén de 36° comme le précédent, si l'on s'en tenait à la position excentrique de l'anus dans le périprocte, à la forme parfois légèrement ovoïde et irrégulière de celui-ci. Il suffit de regarder un certain nombre d'appareils apicaux, pour voir combien souvent ils sont faiblement orientés, ainsi que le pore anal, suivant un plan I-2, qui superpose sa symétrie locale à la symétrie générale que résume le plan de Lovén.

En somme, il n'existe pas de plan de symétrie réellement parfait pour les oursins réguliers. Il en est d'eux comme de tant d'autres animaux, où les apparentes symétries, quand on va dans les détails, ne font que masquer une grande complication. A la symétrie bilatérale du début se substitue chez les oursins une symétrie radiée, orientée d'après un axe qui est à peu près perpendiculaire au plan de symétrie larvaire. Nous ajoutons à la notion de cet axe celle du plan de Lovén, parce que celui-ci est le seul qui permette de rattacher aisément les oursins irrégulier aux réguliers. Mais ce plan n'est pas parfait ; il est celui autour duquel les plaques péristomiales sont le mieux symétriques ; mais elles ne sont réellement symétriques par rapport à aucun plan ; et, d'autre part, il faudrait souvent, pour l'étude, orienter la région apicale des réguliers suivant deux autres plans : l'un, qui passe par le milieu du madréporite, et qui partage en deux moitiés vraiment symétriques le système apical ; et l'autre, le plan I-3, qui divise le mieux la membrane périproctale dans d'assez nombreux cas.

Les transformations larvaires doivent fournir la véritable explication de l'existence de ces plans locaux de symétrie, en discordance avec le plan de Lovén. La néoformation de l'anus, au point où il existe chez l'adulte, doit être considérée comme un processus abréviatif par rapport à sa migration, qui était due, primitivement, à une asymétrie de développement des parties autour de l'anus larvaire, asymétrie dont il est assez naturel de trouver des traces encore visibles dans le test des adultes actuels. Des observations comme celles de Masterman[1], Grave[2], Mac Bride[3], Runnström[4], d'autre part, nous montrent que les transformations de l'oursin ne se font pas toujours conformément au schéma classique. Ces auteurs ont vu accidentellement, chez diverses espèces, l'invagination échinienne se faire des deux côtés de la larve au lieu d'un seul, ou du côté droit au lieu du gauche. Et il existerait dans certaines cultures de larves une véritable prédisposition à ces difformités, témoignage sans doute du rôle que les facteurs externes doivent jouer dans leur genèse. Il est évident que chez un oursin qui a fait son invagination échinienne à droite, il pourra exister ultérieurement des difficultés à la formation de l'adulte définitif, difficultés dont le test pourra porter le stigmate sous la forme d'anomalies. Et si ce n'est pas là la véritable cause des anomalies, celles-ci, s'il s'en produit, seront orientées alors suivant un plan de symétrie bien différent, et perpendiculaire à lui sans doute, de celui que l'on aurait pu tracer sur un individu dont l'invagination échinienne se serait faite normalement à gauche.

En conséquence de ces considérations, je m'étais demandé, un moment, si des causes locales internes, comme la persistance trop prolongée des baguettes calcaires du Pluteus, ne pourraient pas être un des principaux facteurs des anomalies du genre de celle qui motive cet article. Et l'étude de celles-ci aurait eu dès lors un réel intérêt, pour aider à compléter celle du développement des oursins. Mais, à la réflexion, je n'ai guère été encouragé à proposer une telle explication. J'en ai été notamment détourné par la lecture du travail de Ritchie et Mac Intosh, où est discutée, d'une manière réellement suggestive, l'origine possible de ces malformations. Ces auteurs trouvent insuffisant le simple travail de classement de Bateson[5], qui groupe simplement ces malformations sous la rubrique « partial or total disappearence of a definite ambulacrum or interambulacrum » et proposent d'y voir, non pas des cas de régénération incomplète, comme Hamann[1], mais des cas d'arrêt de développement. Prouho[2] avait remarqué que des *Dorocidaris papillata* Ag., dont les téguments avaient été mangés par de jeunes mulets, étaient l'objet d'une nécrose du test sous-jacent aux téguments détruits, suivie d'une élimination de la partie nécrosée. Il y a là un fait qui se superpose d'une manière évidente à la nécrose, suivie de formation de séquestres, qui se produit chez les Vertébrés quand l'os est dépouillé de son périoste, et montre combien la vitalité du test des oursins est intimement liée à celle de leur peau. Ritchie et Mac Intosh paraissent admettre que l'anomalie de leur oursin a été causée par des causes externes, et pensent, à ce point de vue, à un traumatisme dû à un animal prédateur ou à un fragment de rocher.

---

[1] A. Masterman. Preliminary notion on the development of *Cribrella oculata*. *P. Phys. Soc. Edimb.*, t. XIV, p. 310, 1901.

[2] C. Grave. Metamerism of the Echinid Pluteus. *J. Hopkins Univ. Circ.*, n. 232, p. 35, 1911.

[3] E. Mac Bride. Two abnormal Plutei of *Echinus* and the light which they throw on the factors in the normal development of *Echinus*. *Quart. Journ. Micr. Sc.* (2) t. LVII, p. 235, 1911.

[4] J. Runnström. Quelques observations sur la variation et la corrélation chez la larve de l'oursin. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, n. 247, nov. 1912.

[5] W. Bateson. *Materials for the study of Variation*. Londres, 1894.

J'aurais aimé voir ces auteurs insister davantage sur l'intervention possible, dans la production de ces anomalies, du système nerveux, qui doit bien jouer chez les Echinodermes un rôle trophique comparable à celui que nous lui connaissons chez les êtres plus développés en organisation. Il est fort impressionnant de voir qu'au moment où la région périapicale de leur *Echinus* cessait de faire des plaques ambulacraires dans le radius V, il fabriquait, sans doute avec une croissance ralentie, des plaques anormales dans les autres radius. Les auteurs anglais font remarquer qu'un accident sérieux, quand il survient à un animal, est temporairement la cause pour lui d'une diminution de vitalité. Mais, dans leur cas, admettrons-nous simplement avec eux que l'accident a endommagé la région où se formaient les ambulacres du radius V, soit directement, soit indirectement en lésant le nerf qui y aboutissait, et que le reste de la zone génératrice a ressenti le contre-coup de cet accident par suite de la diminution de vitalité de l'oursin ?

---

[1] O. Hamann. Die Echinodermen. *Bronn's Klassen u. Ordn. d. Thierreichs.*

[2] H. Prouho. Recherches sur le *Dorocidaris papillata*. *Arch. Zool. Exp.* (2) t. V, p. 213, 1887. Je ferai remarquer à ce sujet que l'auteur ne dit pas avoir constaté que les plaques rejetées sont remplacées par de nouvelles. Il dit (p. 251) : « Il n'est pas douteux que... la réparation du test ne s'opère d'une façon complète. »

Il est vraisemblable que si l'oursin n'a plus fait de plaques ambulacraires, c'est parce que le canal ambulacraire avait cessé de s'accroître, et il ne faut pas oublier que celui-ci est recouvert et protégé en dehors par le ruban nerveux radiaire. Y avait-il eu traumatisme ayant atteint le canal à travers le nerf, y avait-il eu cessation de l'action trophique du nerf, action nécessaire à la vie d'un canal sain et à la régénération d'un canal traumatisé ? Nous ne pouvons le dire évidemment. Mais il me sera permis d'ajouter qu'une cause interne pourrait être également admise, une sorte de maladie comme nous en connaissons chez les Mammifères, et qui s'accompagnerait d'atrophies consécutives. Et j'insiste à nouveau sur ce fait que les régions qui sont habituellement chez les oursins le siège des grosses anomalies[1] constatées par les auteurs sont les radius ; les interradius sont moins anormaux, sauf quand il s'agit pour eux de combler les lacunes que laisserait la déficience des radius. Et il est impossible dès lors de ne pas être frappé des relations qui existent entre les plaques ou les régions anormales et le groupement sous-jacent : ruban nerveux radiaire-canal radiaire. Les plaques interambulacraires, elles, sont en relation avec un plexus nerveux, qui leur permet, sans doute, de recevoir d'un autre ruban le stimulus trophique qui cesse de venir d'un ruban radial lésé.

Dans le cas de mon *Strongylocentrotus*, la présence de la plaque radiale I et de son pore, de taille anormale, permet de supposer que l'appareil apical de la larve s'est d'abord constitué d'une manière normale, que les cinq tentacules terminaux ont existé et ont servi de centres formateurs pour le dépôt des plaques radiales. L'absence de la partie orale du test ne me permet pas de savoir si quelque tronçon du radius I a existé du côté oral. L'examen de ce que je possède me fait croire que ce moignon a existé. Mais, à une distance du péristome que nous ne connaissons pas, par conséquent à un âge inconnu du jeune oursin, il a dû se produire une atrophie ou une destruction du groupe : ruban nerveux radiaire-canal radiaire, et le test s'est dès lors profondément modifié. Plus de dépôt de plaques radiales en ce point, remplacement de celles-ci par les interradius voisins, eux-mêmes altérés dans leurs moitiés voisines du radius disparu. Quant à la cause qui a déclanché ce processus, maladie ou traumatisme, il est évidemment impossible de vouloir l'établir à posteriori. Cependant la sorte d'indiscipline qui a présidé à la disposition des plaques, dans la région anormale, ferait songer plutôt à une régénération hétéromorphotique, et le mot seul de régénération évoque surtout l'idée d'un traumatisme.

---

[1] Jackson fait incidemment une remarque analogue (loc. cit., p. 43) et son observation tire une valeur spéciale du grand nombre d'anomalies qu'il a observées. Pour l'étude des petites variations on pourra voir J. Nusbaum-Hilarowicz et M. Oxner. Contributions à l'étude de la régénération chez les Echinides. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, n. 325, février 1917.

Les cas déjà publiés nous montrent que lorsque un des radius cesse de se développer, l'oursin s'étire en longueur vers l'emplacement de ce radius, comme s'il y avait là un lieu de moindre résistance, dans la paroi, qu'un effort de réparation de l'organisme empêcherait seul de céder. Cet étirement ne s'est pas produit, dans mon cas ; il y a, au contraire, aplatissement et même dépression en ce point, avec abaissement de l'apex en dessous du sommet. Je ferai remarquer enfin que la cause des malformations, ou l'aptitude de l'organisme à en produire, n'a pas été localisée dans le temps, comme dans le cas de Ritchie et Mac Intosh, et a persisté pendant toute la période de croissance, et qu'il existe des malformations à deux niveaux au moins le long du radius II.

Je n'ai pas bien pu comprendre les conclusions de Jackson (loc. cit.) à la fin de son étude sur le système pentamère et la variation chez les *Echini*. Malgré qu'il y ait fait intervenir les Paléchinides et que le titre du chapitre contienne le mot variation, j'aurais cru difficilement qu'il ait voulu prononcer les termes de variation progressive ou régressive au sujet de la riche série d'anomalies qu'il a étudiée. C'est cependant cette opinion que lui prête Hawkins[1]. S'il en est bien ainsi, inutile de dire que je ne partage nullement la manière de voir de Jackson sur ce point. Un monstre cyclopéen, dans l'espèce humaine, n'est ni une anomalie progressive ni une régressive, pas plus qu'une déformation de membre consécutive à une paralysie infantile.

---

[1] H. L. Hawkins. Note on an interesting Abnormality in *Echinus esculentus*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (8) t. XII, p. 73, 1913.

(Travail du Laboratoire Marion, Marseille).

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. Chevreux.......	1 »
364.	— Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves Delage.	1 »
365.	— Les Océans à travers les âges, par Pierre Termier........	1 50
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. Ladreyt....................	1 »
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. Thoulet..	1 »
368.	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri Marcelet....	1 »
369.	— Histoire Océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain......................................	1 50
370.	— Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. Cotte.....	1 »

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

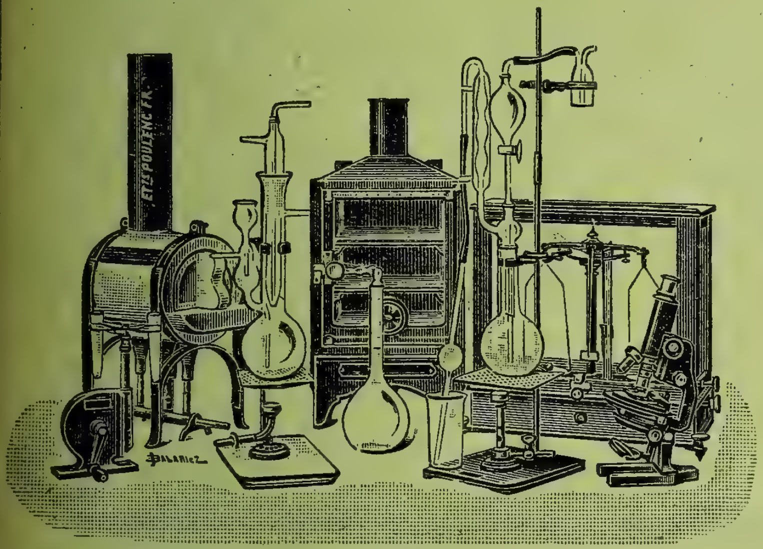
LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS
SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS
POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :
CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE — VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

AVIS

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

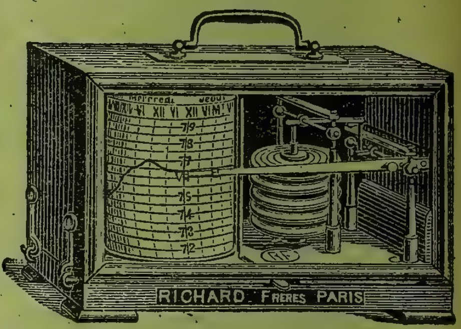
Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

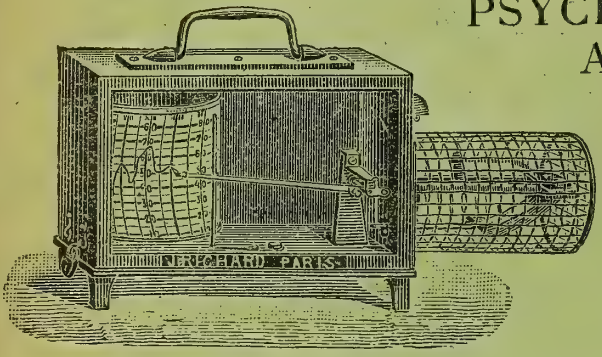
Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw OXNER, avec une Préface du Professeur Martin KNUDSEN	3 »

ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie


RICHARD. FRÈRES PARIS

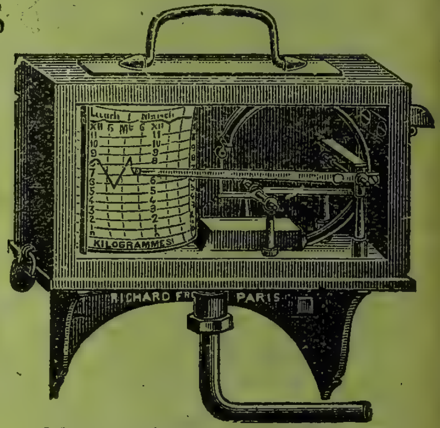
Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

Thermomètre enregistreur

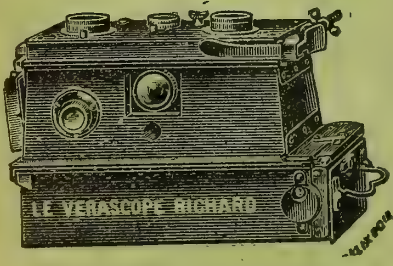
BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMETRES
AMPÈREMETRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPEREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

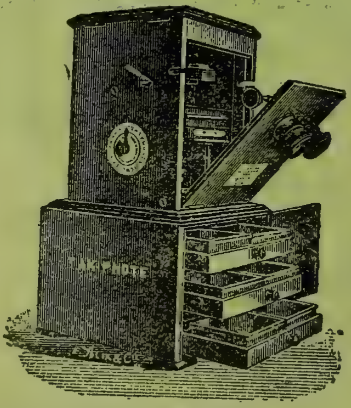
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VERASCOPE RICHARD



-VÉRASCOPE-
GLYPHOSCOPE
-TAXIPHOTE-

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

N° 371. 25 Juin 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

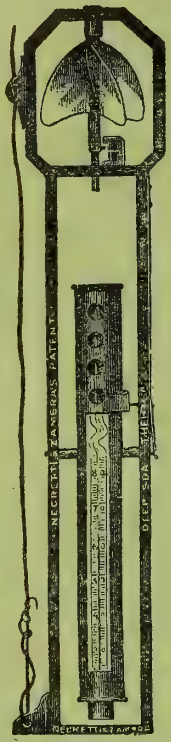
Smithsonian Institution
NOV 9 1920
249628

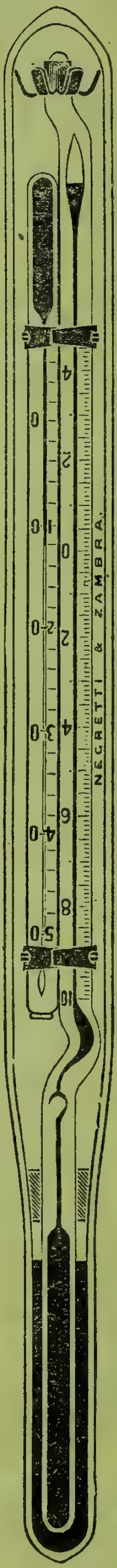
Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région.

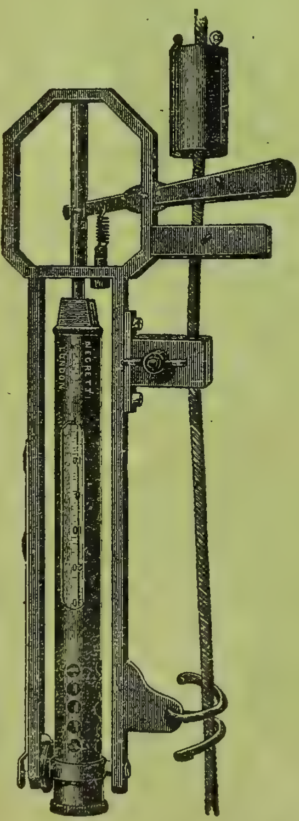
Par L. DÉVERIN.

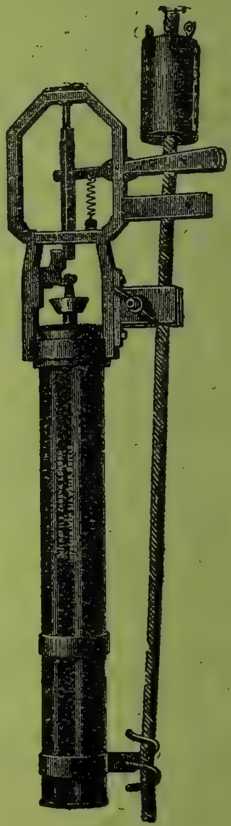
MONACO

THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT


NEGRETTI & ZAMBRA'S PATENT
DEEP SEA THERM
NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI
LONDON



NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, RUE DENFERT-ROCHEREAU, — PARIS (XIV^e)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. LŒWY et PUISEUX.
La Bible, par J.-J. TISSOT.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. LE PRINCE DE MONACO).
Les Fouilles de Délos, par M. HOLLEAUX.
La Géologie des Alpes, par M. W. KILIAN.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. BOULE, VERNEAU et CARTAILLAC.
Madagascar, par M. GRANDIDIER.
Mission de Créqui-Montfort, par M. BOULE.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. SCHEIL.
La Montagne Pelée, par M. LACROIX.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1^er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1^er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

Smithsonian Institution NOV 9 1920 National Museum

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

INGÉNIEUR A. ET M. 1878-81
CHEVALIER DE SAINT-CHARLES — OFF. D'ACADÉMIE — CHEV. MÉRITE AGRICOLE

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de RICHARD-PORTIER
Sondeur LÉGER — Bouteilles RICHARD à hélice et messager
Tubes BUCHANAN — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface OXNER
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets NANSEN et RICHARD
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 371. — 25 Juin 1920.

Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région.

Par **L. DÉVERIN**

INTRODUCTION.

La Science moderne, renonçant à voir dans l'histoire de la Terre une succession de cataclysmes, s'applique à reconstituer les phases de l'évolution cyclique de notre globe, soumis à des forces encore en activité sous nos yeux. L'Océanographie est née du besoin de connaître de près les phénomènes actuels, et l'étude des sédiments actuels permettra de résoudre des problèmes relatifs aux roches sédimentaires. Réciproquement, certains chapitres de l'Océanographie se développeront, et s'éclaireront des lumières que la Géologie leur prêtera, de même que la Zoologie est redevable de maint progrès à l'appui que la Paléontologie lui a fourni.

Les procédés d'investigation des sédiments anciens et actuels sont les mêmes[1], et le géologue trouve des instruments familiers dans l'outillage accumulé au Musée Océanographique de Monaco par la prévoyance de son noble fondateur ; il y trouve aussi un accueil dont la cordialité ne s'explique pas seulement par l'étroite solidarité de l'Océanographie et de la Géologie. Je ne saurais assez remercier Monsieur le Docteur Richard de sa bienveillance, qui m'a permis d'entreprendre les recherches dont les pages suivantes donnent les premiers résultats.

---

[1] THOULET. Précis d'analyse des fonds sous-marins actuels et anciens. Paris 1907.

CAYEUX. Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. 2 vol. Texte et atlas. Paris 1916.

Plus d'un adepte fut gagné à l'Océanographie par l'appel fait par M. le Professeur Thoulet à l'activité des chercheurs ; les travaux de l'école de Nancy furent mes premiers guides, et j'ai de grandes obligations envers son chef, qui daigna m'adresser de précieux encouragements.

La présente note résume le début d'un travail entrepris sous les auspices de Monsieur Cayeux, professeur au Collège de France, et actuellement poursuivi sous sa haute direction. C'est dire que la dette de reconnaissance par moi contractée envers ce maître éminent augmente de jour en jour. Qu'il veuille bien agréer l'hommage de ma vive gratitude.

Travaux antérieurs. — L'étude des fonds marins pélagiens et paractiens[1] a sollicité beaucoup de chercheurs. La bibliographie relative aux sédiments paraliens[1] est pauvre. On l'aura à peu près épuisée après avoir cité : d'une part, le grand mémoire de Retgers[2], — modèle difficile à suivre à une époque où les ressources des laboratoires en appareils et produits chimiques étaient à peu près taries ; et d'autre part les travaux de Chelussi sur les sables des rivages italiens[3]. Citons encore la note de Bréon sur les galets et sables du Pas-de-Calais[4].

---

[1] Nomenclature de *Thoulet* (Mémoires de lithologie sous-marine V.— *Ann. Instit. Océanogr.* tome III, fasc. 7. — 1912).

[2] J. W. Retgers. Ueber die mineralogische u. chemische Zusammensetzung der Dünensande Hollands, etc. Neues Jahrb. f. Min., G. u. P., 1895, I, pp. 16-74.

[3] I. Chelussi. Osservazioni petrografiche sopra alcune sabbie della costa toscana e della pianura grossetana. Boll. Soc. Geol. Ital. XXIX, 1910.
Sabbie dell'Adriatico di Ravenna a Bari. Ibid. XXX pp. 183-202, 1911.
Sabbie del litorale da Molfetta a Taranto. Ibid. pp. 725-738.
(Nuove contribuzioni alla psammografia dei litorali italiani).
Studio petrografico di alcune sabbie marine del litorale ionico e di quello tirrenico. B. S. G. It. XXXI, 1912.
Alcune sabbie marine del litorale ligure. Ibid.
Appunti di psammografia ligure. Atti Soc. ligust. Sc. nat. XXII, 1912.
Alcune sabbie marine della Sicilia. B. S. G. It., XXXIII, 1914.

[4] C. R. Ac. Sc., tome 144, p. 759, 1907.

Objet de ce travail. — La présence de minéraux intéressants dans le sable qui forme une plage étroite en bordure du quai de la Condamine, au fond du port de Monaco, suggérait naturellement l'idée de rechercher quels sédiments des environs de Monaco avaient fourni les éléments de ce dépôt. L'accumulation des grains échoués sur ce bord pouvait être l'œuvre d'agents de transport divers : les vagues et les courants marins du nord-est et du sud-ouest, et peut-être aussi ceux venus de la haute mer devaient avoir joué le rôle le plus important ; le ruisseau qui débouche du ravin de Sainte-Dévote y avait certainement contribué ; les matériaux qui ont servi à la construction des quais et des jetées du port, à l'empierrement des routes à ses abords immédiats avaient probablement fourni un apport appréciable ; enfin, le contingent des poussières éoliennes, des fumées des bateaux et de l'usine à gaz ne devait pas être négligeable.

J'ai examiné, outre le sable de Monaco, le sable de la plage du Cap d'Ail, ainsi que des galets disséminés entre le Cap d'Ail et l'anse Mala ; le ciment et plusieurs galets du poudingue de Roquebrune ; de la « terra rossa » contenue dans les fissures des calcaires jurassiques qui s'élèvent en escarpements au nord de Monaco ; des fragments de grès de Taggia et du porphyre de l'Estérel.

Procédés employés : Les résidus de décalcification par l'acide chlorhydrique étendu des sables et galets calcaires étaient passés aux tamis 100 et 200 ; les galets non calcaires étaient soumis à la même opération après pulvérisation grossière. La suspension dans la liqueur de Thoulet de densité 2,7 des poudres fines et très fines permettait la séparation des minéraux lourds, parmi lesquels les minerais fortement magnétiques étaient triés à l'aide d'une aiguille aimantée. Les éléments des portions ainsi séparées étaient ensuite examinés sous le microscope à sec, dans l'eau, dans le nitrobenzène, dans la monobromonaphtaline et dans le baume du Canada.

SABLE DU PORT DE MONACO.

Le dernier échantillon prélevé pesait 400 g. ; le résidu décalcifié, 88,5 g. Le tamis 100 laissait passer 5,5 g. de sable fin, dont 0,8 g. de minéraux lourds.

Minéraux lourds. — Les *particules magnétiques* sont abondantes ; le plus souvent en fragments irréguliers portant de rares facettes lisses ou striées, quelquefois en plaquettes, la *magnétite* se présente très rarement en cristaux à faces cristallographiquement définies ; les octaèdres plus ou moins cassés sont l'exception. Les grains recouverts d'un enduit ocreux sont aussi fréquents que ceux qui offrent un éclat métallique gris-noirâtre, parfois gris bleu. Après 10 minutes de digestion dans l'acide chlorhydrique concentré, la plupart des enduits ocreux ont disparu. La solution jaune se décolore en présence d'étain sans donner la réaction du titane.

L'aimant promené dans le sable ramène aussi quelques sphérules sans ombilic visible, entières ou fracassées, ainsi que des grains transparents, pyroxènes, feldspaths décomposés, farcis d'inclusions magnétiques en amas finement grenus ou en octaèdres.

Les fragments et lamettes d'*hématite*, moins attirable que la magnétite ont gardé leur poussière rouge ; leurs bords extrêmes sont parfois translucides.

Les *éléments opaques non magnétiques* sont la *pyrite*, de la *glauconie*, quelques amas grisâtres de minuscules sphères agglomérées, et de nombreux grains ocreux ; parmi ces derniers, certains blanchissent au contact de l'acide chlorhydrique chaud ; d'autres laissent un squelette brun à structure concentrique, donnant une croix noire entre les nicols croisés.

Minéraux colorés. — Avec la *glauconie*, les *pyroxènes* sont les éléments dominants. Ils sont de 2 sortes : les uns, monocliniques, d'un vert d'herbe, sont parfois légèrement pléochroïques ; les mieux conservés, toujours un peu corrodés, montrent les faces m, h^1, $b^{\frac{1}{2}}$; les autres appartiennent au système rhombique ; leur pléochroïsme accentué se manifeste par un virage du vert au brun lorsqu'on les couche perpendiculairement à la section principale du polariseur.

Quelques pyroxènes portent la striation caractéristique de la *diallage*. La famille des *amphiboles* est représenté par 3 espèces au moins.

L'une, verte, fibreuse ou lamelleuse, assez abondante, vire au brunâtre pendant la rotation de la platine ; une autre, pléochroïque également, est d'un vert bleu ; c'est peut-être la même espèce qui fournit quelques esquilles d'un vert d'eau.

La dernière est beaucoup plus rare ; d'un rouge-brun, elle se pare de teintes plus foncées quand elle est parallèle au plan principal du polariseur. Son aspect lamelleux, son angle d'extinction petit, son allongement positif complètent le tableau d'une amphibole.

La *tourmaline* forme des tronçons de prisme à pléochroïsme énergique, de préférence dans les tons bruns, qui suffirait à l'identifier ; ses extinctions droites, son allongement négatif, sa biréfringence élevée complètent le diagnostic. Ces derniers caractères sont à vérifier sur certains fragments usés et placés de façon telle que le pléochroïsme disparaît ; alors l'examen en lumière convergente lève toute indécision.

Les cristaux de tourmaline colorés autrement qu'en brun sont des raretés dans le sable de Monaco. J'ai observé :

a) un petit prisme parfaitement terminé, incolore, qui devenait bleu-verdâtre dans la position du maximum d'absorption ;

b) un tronçon de prisme rosé qui passait au vert grisâtre très sombre en se plaçant normalement au plan du polariseur.

La *staurotide* apparaît ici et là en grains anguleux jaunes, parfois brunâtres, pléochroïques, à biréfringence basse, le plus souvent limpides et dépourvus d'inclusions.

Nous arrivons aux raretés avec :

le *rutile*, en grains allongés, usés d'un rouge brun.

la *biotite*, avec son clivage *p* feuilleté, non pléochroïque quand elle repose à plat ; elle montre en lumière convergente une croix noire sans anneaux qui se disloque à peine lorqu'on tourne la platine ;

le *chloritoïde*, en lamelles légèrement pléochroïques, d'un bleu vert, faiblement biréfringent ;

quelques plages écailleuse de *chlorite* ;

un ou deux grains de *corindon* chargé de magnétite.

L'*épidote* est beaucoup plus rare qu'il ne semble au premier abord, après que l'on a rendu aux pyroxènes tout ce qui leur revenait.

Minéraux incolores ou peu colorés. — Les *grenats*, abondants, fortement réfringents, isotropes, se présentent en fragments anguleux, le plus souvent incolores, parfois franchement rosés ou verdâtres, ou même d'un jaune vert assez vif. J'ai rencontré quelques cristaux entiers : un dodécaèdre rhomboïdal parfaitement net et frais, minuscule ; un autre, un peu usé ; un autre encore, dont la forme usée devenait indistincte, mais qui gardait un contour nettement hexagonal.

Les fragments bruns très réfringents, isotropes, sont peut-être des *spinelles*. Les *zircons*, facilement reconnaissables à leur indice élevé et à leur biréfringence forte, apparaissent sous forme de cristaux bien conservés, ou simplement à l'état de fragments.

Quelques plages de *muscovite* accompagnent ces minéraux lourds, ainsi que de très rares fragments de *disthène*, à clivages rectangulaires très apparents, à extinctions très obliques.

L'*amphibole* incolore est aussi extrêmement rare.

L'*andalousite*, rencontrée une seule fois dans plusieurs dizaines de préparations, m'a été signalée par son pléochroïsme rose.

La présence des éléments précédents dans le sable de Monaco est certaine ; il n'en est pas de même des minéraux suivants, dont je n'ai trouvé qu'un ou deux exemplaires insuffisants pour établir un diagnostic sûr.

La *zoïsite* présente de nombreux clivages dans la direction de l'allongement et des cassures transversales. Fortement réfringente, douée d'une biréfringence voisine de 0,01, elle n'offre pas d'extinction nette, et à son approche, le grain se teinte de bleu sombre. Le minéral est biaxe et l'allongement négatif.

Le *béryl* est représenté par un grain mal clivé, uniaxe, de signe négatif renfermant des inclusions liquides à libelle.

Un autre minéral, également biaxe, à allongement négatif, où le plan des axes optiques est parallèle à l'allongement, m'a rappelé la *cordiérite* par son léger pléochroïsme qui se manifeste par l'apparition d'une teinte bleue.

En diluant la liqueur d'iodures après la précipitation des minéraux lourds, on obtient des dépôts successifs formés :

d'abord de minéraux troubles : quartz, glauconie, feldspaths, surtout des plagioclases, des fragments de quartzite, des spicules calcédonieux, de la dolomie ;

ensuite du quartz et des feldspaths.

Dans le résidu le plus flottable, on reconnaît des micas, encore quelques grains de quartz, de l'orthose, des spicules calcédonieux, des tests de foraminifères agglutinants, un peu de glauconie, des éclats de verre et des grains blancs opaques.

POUDINGUE DE ROQUEBRUNE.

Le delta pliocène qui forme le flanc sud-ouest de la colline de Roquebrune renferme des galets d'une grande variété ; j'en ai examiné plusieurs : les uns ne m'ont fourni que des espèces minérales répandues partout, comme les micas blancs accompagnés de quelques zircons ; les autres m'ont livré des minéraux plus intéressants, mais la composition minéralogique du résidu lourd variait peu d'un galet à l'autre ; aussi me bornerai-je à décrire un seul résidu typique. Il en est de même pour le ciment gréseux qui emprisonne ces galets.

Galet gréseux. — Assez calcaire pour se désagréger complètement dans l'acide chlorhydrique dilué, ce galet renferme une proportion très petite de minéraux lourds.

Les minéraux de densité inférieure à 2,7 sont :

Des grains blancs opaques.

Du *quartz*, toujours clastique, avec inclusions caractéristiques. Les bords des cassures sont émoussés. Les stries des faces e^2 sont parfois conservées. Les fragments cristallins sans inclusions, parfaitement limpides, débris de quartz de seconde génération, sont exceptionnellement rares.

Quelques *silex* et miettes de *quartzite.*

Des *feldspaths* assez nombreux, toujours altérés, mais montrant souvent la macle de l'albite, parfois aussi celle de la péricline associée à la première.

Des *micas blancs* en paquets parfois fort épais, restés en suspension dans la liqueur lourde, accompagnent les minéraux précédents. Des torsions dans la masse des lamelles empilées produisent des extinctions roulantes.

Minéraux lourds. — A. *Opaques. Magnétite.* Grains blancs et rouges.

B. *Colorés.*

Staurotide. Cette substance se présente en fragments déchiquetés, tantôt limpides, tantôt chargés d'inclusions noires. L'emploi d'un fort grossissement (335) permet de constater que plusieurs fragments sont formés de lamelles ou de fins prismes en concrescence parallèle. Certains cristaux devenus squelettiques par usure se réduisent à un faisceau de quelques prismes. Le pléochroïsme, d'intensité variable, est parfois très accentué : quelques fragments passent du jaune franc au brun rougeâtre.

La *tourmaline* se rencontre plus souvent en fragments de forme quelconque qu'en prismes, d'ailleurs brisés pour la plupart. Certains fragments bruns, aplatis, ressemblent beaucoup à la biotite, qui semble abondante au premier coup d'œil et qui est en réalité extrêmement rare, sinon absente. L'absence de lamelles fines sur les bords des cassures ; la présence de quelques stries permettant d'orienter le fragment afin de juger du caractère de son pléochroïsme ; la figure uniaxe en lumière convergente, accompagnée d'anneaux colorés qui ne montre pas la biotite, telles sont les propriétés optiques qui séparent la tourmaline du mica noir. Les phénomènes de pléochroïsme se jouent le plus souvent dans les tons bruns. Les cristaux bleus sont beaucoup plus rares. On trouve aussi de la tourmaline à peu près incolore et à peine pléochroïque.

Les cristaux de tourmaline renferment fréquemment des inclusions noires grossièrement alignées suivant l'allongement.

La *glauconie* est représentée par quelques grains verts produisant la polarisation d'agrégat.

La *chlorite* forme des paillettes d'un vert généralement très pâle, à biréfringence fort basse, non pléochroïques. On aperçoit une vague figure biaxe dans les lames épaisses. J'ai rencontré dans ce minéral des inclusions aciculaires en faisceaux entrecroisés et en grilles ; c'est probablement du rutile.

Le *chloritoïde* pléochroïque (bleu-vert) se montre parfois en paquets lamelleux assez épais.

Le *rutile* constitue de nombreux grains roulés ou des cristaux usés avec des restes de macles en genou.

C'est à la *brookite* que j'attribue un unique grain jaune clair, à peine pléochroïque, fortement réfringent, dont l'extinction rapportée aux clivages est droite. Quand il est à l'extinction, on aperçoit en lumière convergente une croix noire qui se disloque par rotation. Le champ du microscope est divisé en 4 secteurs par les branches de la croix : les secteurs N-W. et S-E. sont bleus, les autres rouges. L'insertion d'un mica quart d'onde indique que la bissectrice perpendiculaire à la plaque cristalline est positive.

C. *Minéraux incolores.* — Les *zircons* sont généralement fort usés. La texture zonée est apparente dans les cristaux cassés et altérés. Ils sont parfois souillés par des pigments bruns. Les individus légèrement bleutés sont rares.

Les *grenats* ne se rencontrent guère qu'en fragments irréguliers. Les clivages difficiles se traduisent par des empilements en gradins très réguliers. La corrosion met parfois en relief des cristaux élémentaires d'une netteté et d'une fraîcheur admirables. — Les grenats rosés ne sont pas rares. On y rencontre des inclusions de zircon, de rutile et de pyrite en cubes minuscules.

L'élément rare est représenté par une amphibole incolore à texture lamelleuse, à clivages nombreux mais peu nets qui permettent de mesurer un angle d'extinction à environ 20° de l'allongement positif. Le plan des axes optiques est parallèle à l'allongement.

Quelques grains *d'apatite* fortement corrodés ont échappé à la dissolution totale par l'acide chlorhydrique.

Ciment du poudingue de Roquebrune. — Le résidu flottant dans la liqueur de Thoulet après la séparation des minéraux lourds contenait :

des grains de *quartzite* irréguliers, très abondants, souvent rendus opaques par un pigment brun ;

des *feldspaths* profondément altérés, parmi lesquels on reconnaît de l'orthose et des plagioclases avec leurs macles répétées encore distinctes.

du *quartz* clastique, criblé d'inclusions, accompagné de quelques fragments limpides, mais jamais de cristal entier de deuxième génération :

quelques sphérules de calcédoine montrant une croix noire en lumière parallèle ;

quelques spicules calcédonieux ;

de rares micas blancs.

Minéraux lourds. — A. *Opaques.* Grains jaunes et rouges, fragments de magnétite.

B. *Colorés* (par ordre de fréquence).

La *staurotide* est abondante, pléochroïque, limpide ou troublée par des inclusions charbonneuses, elle forme des fragments irréguliers, à clivages souvent bien marqués. Les bords des cassures montrent des lamelles ou de petits prismes élémentaires en concrescence parallèle.

Le *glaucophane* dont les teintes et le pléochroïsme sont caractéristiques, offre tous les propriétés distinctives des amphiboles. Son allongement est positif.

Les *tourmalines* se répartissent entre plusieurs espèces distinguées par l'allure de leur pléochroïsme. Suivant l'espèce, lorsque le cristal, allongé parallèlement au plan du polariseur lui devient perpendiculaire, les teintes varient :

du brun pâle au brun rouge foncé ;

du brun très lavé au noir de fumée ;

du violacé au noir ;

du vert clair au vert très sombre.

On observe aussi des cristaux à teintes bleues et brunes disposées par taches et dont le pléochroïsme varie dans l'étendue d'un seul et même cristal. Nombreux sont les fragments bruns à pléochroïsme très atténué. On ne rencontre guère que des tronçons de prismes ; les terminaisons pyramidales bien conservées sont rares.

Le *rutile*, en cristaux et fragments à relief très accusé, à pléochroïsme sensible, quoique de faible amplitude, forme des grains concrescents où l'on reconnaît des restes de macle en cœur et en genou. Les macles peuvent être simplement indiquées par des bandes à 30° de l'allongement des prismes striés longitudinalement.

Le *chloritoïde*, l'*épidote*, le *grenat* rose présentent les caractères décrits précédemment.

La *biotite*, beaucoup plus rare qu'il ne semble à première vue, se distingue de la tourmaline par des propriétés sur lesquelles j'ai déjà insisté. Les reflets brillants, dorés, en lumière réfléchie la mettent aussi à part.

J'aurai épuisé la liste des raretés après avoir cité la *glauconie*, la *chlorite*, un grain de *corindon*, un fragment de *brookite* offrant les mêmes caractères que ceux du grain contenu dans le galet décrit plus haut.

C. *Minéraux incolores*. Ce sont : des *zircons* généralement entiers, usés aux extrémités, parfois teintés de brun ou obscurcis par des pores à gaz ou des inclusions bacillaires ;

des *grenats*, avec leurs caractères habituels ;

de l'*apatite* en grains usés et corrodés ;

quelques fragments de *zoïsite*, quelques lamelles de *muscovite*, une ou deux esquilles d'une *amphibole* voisine de la trémolite, et enfin deux ou trois cristaux bien typiques de *disthène*.

SABLE DE LA PLAGE DU CAP D'AIL.

A. *Minéraux opaques.* — La *magnétite* en grains irréguliers plus ou moins limonitisés est abondante ; l'épigénie est souvent complète, et le grain cesse d'être magnétique. Le minéral frais adhère souvent à des fragments de feldspaths et de pyroxènes ou bien s'y trouve en inclusion.

D'autres grains rendus opaques par l'abondance de leurs inclusions poussiéreuses sont indéterminables.

B. *Minéraux colorés.* — Les *pyroxènes* sont extrêmement abondants : les uns appartiennent à la série orthorhombique des bronzites, les autres se rattachent au groupe de l'augite. Les premiers seuls présentent un pléochroïsme appréciable.

La *glauconie* forme quelques grains arrondis translucides sur les bords.

L'*amphibole verte* est très rare, ainsi que l'amphibole d'un rouge brun décrite à la page 5.

Quelques paillettes de *biotite* et des éclats vitreux d'un brun-verdâtre complètent cette liste.

C. *Minéraux incolores.* — Les *feldspaths* sont dominants ; ce sont en majorité des plagioclases basiques.

La *muscovite*, le *quartz* et la *dolomie* sont loin de faire défaut.

Les *grenats* incolores ou rosés n'apparaissent que très rarement.

Un magnifique cristal de *zircon* a été observé.

L'examen des galets ramassés sur cette plage et dans son prolongement occidental a révélé la présence des éléments suivants :

Premier galet. Magnétite, *hornblende basaltique*, *pyroxènes* d'un vert pâle abondants, ainsi que des *plagioclases.*

Deuxième galet. Magnétite, *pyroxènes* rhombiques et monocliniques, *plagioclases* basiques.

Troisième galet. Pyrite rare, ainsi que la *magnétite* ; *Biotite* abondante, *muscovite*, *mica* vert avec inclusions sagénitiques ; petits *zircons* arrondis ; *plagioclases* acides, orthose fortement altéré ; *quartz* rare.

D'autres galets offraient une composition analogue.

Le *grès de Taggia* a servi à l'empierrement du quai sud du port de Monaco[1].

Le quartz, les feldspaths (plagioclases, microcline) et leurs produits épigénétiques forment, avec la muscovite, la plus grande partie de cette roche. Les minéraux lourds qu'elle renferme en proportion infime sont :

de la *magnétite* plus ou moins limonitisée, assez abondante ;

de la *pyrite* en petites masses grenues, et très rarement en cristaux cristallographiquement définis, à faces miroitantes ;

des *zircons*, souvent troubles et zonés, passablement fréquents, ainsi que le *grenat* rose ; le grenat incolore est beaucoup plus rare ;

de la *tourmaline* brune en général, exceptionnellement vert bleuâtre ;

quelques lamelles de *biotite* ;

du *rutile* et de la *chlorite* en quantité minime.

Le *porphyre de l'Estérel*, dont on peut ramasser des morceaux près du port, ne renferme guère, outre le quartz et les feldspaths, que de l'*amphibole verte* et de la *magnétite* en abondance.

TERRA ROSSA.

On trouve un peu partout dans les fentes des calcaires jurassiques notés J^{8-3} sur la carte géologique au 1 : 80000, une argile rougeâtre, résidu de dissolution de ces roches par les eaux météoriques. Celle dont j'ai déterminé les minéraux a été recueillie au pied de la colline du Justicier, sur le versant qui domine Monaco.

Les grains restés en suspension dans la liqueur lourde étaient argileux pour la plupart. Ils se trouvaient mêlés à du *quartz* clastique, à des *feldspaths*, accompagnés de *silex* et de *spicules d'éponges calcédonieux*, dont la rencontre dans un résidu de dissolution soumis à l'action prolongée des eaux météoriques est bien faite pour étonner.

Les *éléments opaques du résidu lourd* sont : de la *magnétite* partiellement limonitisée, en fragments irréguliers ; des fragments noirs non magnétiques, à cassure conchoïdale, ayant l'aspect de la houille, et de nombreux grains blancs et jaunes, probablement de la bauxite. (Des grains semblables extraits d'une terra rossa analogue ont donné la réaction de l'aluminium).

---

[1] Je dois ce renseignement à l'obligeance de M. Chauvet, ingénieur du Port.

Les *minéraux transparents*, rangés par ordre de fréquence, sont les suivants : *Tourmaline*. Ce minéral se présente le plus souvent sous forme de prismes tronqués. Les arêtes prismatiques sont bien conservées, mais les pointements pyramidaux sont usés ou cassés. Cependant on rencontre des cristaux entiers bien frais, terminés par des pyramides très nettes ; ces cristaux, mieux conservés que les zircons du même gisement, ne paraissent pas avoir subi un transport bien long.

La couleur du minéral et son pléochroïsme sont extrêmement variables : la majorité passe du brun pâle au brun foncé pendant la rotation de la platine. Quelques-uns virent du gris violacé au noir ; d'autres, plus rares, du brun rosé au vert sombre. Quelques cristaux incolores prennent une teinte verdâtre quand on les couche perpendiculairement à la section principale du polariseur. Certains fragments usés ne montrent pas de pléochroïsme, du fait de leur orientation. Enfin, certains cristaux de tourmaline sont pies, c'est-à-dire colorés par taches.

Les *amphiboles* appartiennent à plusieurs espèces : l'*actinote*, bleu-verdâtre, est légèrement pléochroïque sous une épaisseur suffisante.

Une variété plus brune semble provenir de l'altération des pyroxènes.

La *trémolite*, incolore, en fragments prismatiques limpides à clivages nets, se débite parfois en esquilles très minces.

Le *glaucophane*, en lamelles à bords souvent déchiquetés présente des teintes variant du bleu d'azur au violet par pléochroïsme.

Une amphibole *brune*, fortement pléochroïque se rencontre rarement.

Les *zircons* sont généralement roulés et fort usés, parfois brisés. Chez certains d'entre eux la forme cristalline est entièrement effacée, et ils sont réduits à l'état de grains arrondis et corrodés.

Parmi les *micas*, la *biotite* est rare. Des micas verdâtres dérivent probablement de celle-ci et font le passage aux micas blancs.

Les *grenats*, roses ou incolores, ne s'observent jamais en cristaux entiers. La corrosion a mis en évidence leur texture concentrique.

Les *pyroxènes* peuvent être incolores, mais ils sont généralement verts, parfois pléochroïques (groupe des bronzites). Certains fragments, à stries longitudinales très serrées, sont en proie à l'ouralitisation.

La *staurotide* présente parfois une texture lamellaire ou écailleuse.

Le *rutile* est plus souvent jaune que brun. Malgré l'usure des grains, les cannelures des cristaux restent visibles. Quelques fragments de macles en cœur ont été observés.

Le *chloritoïde* et la *glauconie* apparaissent avec leurs caractères habituels.

Le *disthène*, très rare, montre des clivages nets et des lamelles usées sur les bords.

Quelques fragments irréguliers, isotropes, d'un vert brunâtre appartiennent vraisemblablement aux *spinelles*.

La *brookite* se rencontre ici sous forme d'un minéral verdâtre, fortement réfringent, à clivages très nets, parallèlement auxquels se fait l'extinction. En lumière convergente, on ne voit ni croix noire ni hyperboles, mais, dans le champ de vision divisé en 4 secteurs, les quadrants opposés présentent deux à deux les mêmes couleurs, qui s'intervertissent pendant la rotation de la platine. La dispersion est énorme et il n'y a pas d'extinction pour certains fragments. Quelques fragments verdâtres, pléochroïques à teinte résiduelle indigo lors de l'extinction maxima, se rangent, avec quelques grains incolores à clivages nets, dans le groupe de l'*épidote* et de la *zoïsite*.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS.

Quelle est l'origine des minéraux contenus dans le sable de Monaco ? Quelle part d'activité faut-il attribuer aux diverses forces naturelles qui les ont réunis sur cette plage ?

Un fait évident, mis en lumière par M. A. Chevallier dans son *Etude bathylithologique des côtes de la Méditerranée d'Antibes à Menton* [1], c'est que le Cap-d'Ail est un centre de dispersion des pyroxènes et des plagioclases.

Ce savant considère la glauconie comme provenant des roches crétacées de la côte ; d'accord avec lui, précisons l'origine de la glauconie du port : le ruisseau du ravin de Sainte-Dévote coupe les assises glauconieuses de l'Albien tout près de la Turbie.

---

[1] Ann. Instit. Océanogr., tome VII, fasc. 1, 1914.

Le même auteur a trouvé du zircon, du rutile, de la dolomie et de la glauconie dans des résidus de dissolution par l'acide de calcaires jurassiques et crétacés de la région. Je conviens encore qu'un peu de zircon et de rutile peut avoir suivi la même voie que la glauconie pour accéder au port de Monaco, et je l'admets d'autant plus facilement que j'ai trouvé ces minéraux dans la *terra rossa* du Justicier.

En examinant le tableau des espèces minérales trouvées par M. Chevallier dans les fonds de la côte entre Menton et le Cap Ferrat, — (au-delà de ce promontoire, les apports du Var compliquent les phénomènes) —, on peut se rendre compte des faits suivants :

Le Cap d'Ail est un centre de dispersion de minéraux ferrugineux accompagnant les pyroxènes et les plagioclases.

Les grenats (et spinelles), sans être abondants nulle part, deviennent plus fréquents vers le nord-est.

Les zircons, généralement très clairsemés, se rassemblent en essaims plus denses au large du Cap d'Ail, devant Monaco, dans la baie de Roquebrune et devant le Cap Martin.

L'Amphibole, verte probablement, se disperse de plus en plus à mesure qu'on se rapproche de l'Italie.

La biotite, parcimonieusement répandue autour du Cap d'Ail, devient abondante dans les eaux de Menton.

Le glaucophane toujours rare, et la staurotide, parfois assez fréquente, se montrent de préférence dans les stations du nord-est de la côte explorée par l'*EIDER*.

D'autre part, dans un mémoire qui nous intéresse au plus haut degré, Chelussi[1] a rendu compte des résultats de l'analyse minéralogique des sables répandus sur les plages de la Riviera italienne. A Vintimille, la magnétite abonde, accompagnée de spinelle ferrifère, de grenats incolore et rosé, et de minéraux plus rares : tourmaline, disthène, rutile. A Ospedaletti, la magnétite est moins fréquente ; de la staurotide y est mêlée. A San Remo, la magnétite est plus rare encore ; la staurotide, le grenat et la tourmaline lui font cortège.

Le savant italien indique, parmi les roches de la côte ligure, celles qui ont fourni des minéraux caractéristiques : par exemple, l'origine de la staurotide, de la tourmaline et du grenat est à chercher dans les grès éocènes des environs de Bordighera ; celle du glaucophane, dans les prasinites et les roches serpentineuses de Varazze ; celle de la zoïsite et de l'épidote, dans les formations ophiolitiques anciennes de Sestri-Ponente.

---

[1] CHELUSSI. Alcune sabbie marine del litorale ligure. *Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXXI.* 1912.

Ces conclusions semblent confirmées dans leurs grandes lignes par les résultats du présent travail. Toutefois le champ de mes recherches ne dépassait par Roquebrune, et le poudingue de cette localité m'est d'abord apparu comme le lieu d'origine de la tourmaline, de la staurotide, du grenat, du zircon et du rutile. Mais si l'on remarque que la formation torrentielle de Roquebrune est d'âge plus récent que les grès de Menton et de Bordighera, le poudingue devient un gîte de repos provisoire pour ces minéraux d'origine ligurienne, dont les pérégrinations vers le sud-ouest recommenceront au fur et à mesure que l'érosion les arrachera à la colline de Roquebrune.

Thoulet[1] a comparé l'utilité de la présence de divers minéraux dans les sédiments aux services rendus par les fossiles en stratigraphie. Or, il y a de bons et de mauvais fossiles ; les bons sont ceux dont les variations sont rapides (les ammonites, par exemple) : En psammographie, les mauvais fossiles sont les minéraux ubiquistes, quasi indestructibles : zircon, rutile. Ils ont roulé partout : dans combien de gîtes provisoires, aujourd'hui détruits, n'ont-ils pas trouvé un repos temporaire depuis l'époque de leur cristallisation au sein d'un granite ou de quelque schiste métamorphique ?

La tourmaline, plus périssable, est largement répandue, ses variétés de couleurs diverses remontent à des origines pétrographiques différentes, dont la recherche a été l'objet des préoccupations de plusieurs savants parmi lesquels on peut citer : Cayeux[2], Thomas[3], Boswell[4], etc.

---

[1] Thoulet. Sur la lithologie océanographique des mers anciennes. *C. R. Acad. Sc.* 144, p. 1075, 1907.

[2] Cayeux. Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. Lille 1897.

[3] H. H. Thomas. The mineralogical Constitution of the finer material of the Bunter Pebble-Bed in the West of England. — *Quarterly Journal Geol. Soc.*, vol. 58. 1902.

H. H. Thomas. A Contribution to the Petrography of the New Red Sandstone in the West of England. *Qu. J. Geol. Soc.* vol. 65, 1909.

[4] P. G. H. Boswell. The Stratigraphy and Petrology of the Lower Eocene Deposits of the North Eastern Part of the London Basin. *Qu. J. Geol. Soc. vol.* 71, 1915.

Les renseignements acquis sur les tourmalines de la Riviera ne sont pas assez détaillés pour permettre de discuter sur l'origine des tourmalines brune et bleue, comme cela s'est fait pour les minéraux du bassin anglo-parisien.

La staurotide, l'andalousite, le disthène, le glaucophane, le chloritoïde, sont de bons fossiles, susceptibles de fournir des indications précieuses et permettant de distinguer nettement comme l'a fait Chelussi [1], les sédiments d'âge helvétien des roches plus anciennes.

On a vu qu'il est facile de tirer parti de la présence des pyroxènes dans un dépôt, mais leur utilisation est limitée dans le temps par leur altérabilité.

On peut se demander si le transport des minéraux communs au grès de Taggia et au sable du port de Monaco est l'œuvre de l'homme ou celle des forces naturelles. Rappelons d'abord que la construction du quai est toute récente, tandis que le vent d'Est pousse les vagues dans le port d'Hercule depuis que celui-ci est ouvert. Si j'ajoute que j'ai éprouvé, en le pulvérisant, la résistance de ce grès à l'effritement, — c'est précisément cette qualité qui l'a recommandé à M. l'ingénieur du port — la contribution de l'homme paraîtra insignifiante.

Des remarques analogues s'appliqueraient au porphyre de l'Estérel. Si cette roche a fourni une partie de la traînée d'amphiboles éparses le long de la côte, le Var et ses affluents en ont emprunté une grande quantité aux roches amphiboliques du massif du Mercantour ; j'ai vérifié ce fait par l'analyse lithologique d'arènes provenant de la désagrégation du grès d'Annot et de sables de la Tinée.

Thoulet a insisté à plus d'une reprise [2] sur l'importance du transport de grains minéraux par le vent ; il a reconnu, à la suite de mesures précises [1] que des courants aériens de vitesse très modérée suffisent à transporter des débris pierreux à de grandes distances.

---

[1] Chelussi. Sulla presenza di minerali caratteristiche in molte roccie mioceniche dell'Italia centrale. *Atti Soc. ligust. Sc. nat. e geogr., fasc. 2.* Genova 1910.

Chelussi. Nuove ricerche in roccie terziarie di sedimento. *Bolletino Soc. Geol. Ital.*, t. 31, 1912.

Chelussi. Terzo contributo alla petrografia delle roccie terziarie di sedimento in Italia. *B. S. Geol. Ital.* t. 31, 1914.

[2] Thoulet. Origine éolienne des minéraux fins contenus dans les fonds marins. *Comptes Rendus de l'Acad. des Sc.* t. 146, 1908.

Thoulet. De l'influence du vent dans le remplissage du lit de l'Océan. *C. R. Ac. Sc.*, t. 146, 1908.

Thoulet. De l'influence de la déflation sur la constitution des fonds océaniques. *C. R.* t. 147, 1908.

Thoulet. Sédiments marins d'origine éolienne. *C. R.* t. 150. 1910.

D'autre part, l'origine de la « *Terra rossa* » a occupé de nombreux savants italiens, serbes et autrichiens. Parmi les plus récents, les Serbes [2], y voient un résidu de la dissolution par les eaux météoriques des calcaires et des dolomies, tandis que les Italiens [3] tendent à attribuer au vent un rôle prépondérant, ou tout au moins important. Il est permis de croire qu'il y a une part de vérité dans les deux camps, et si je rappelle ce différend, ce n'est point dans le fol espoir de le trancher, mais simplement pour émettre à la suite quelques réflexions sur la *terra rossa* des environs de Monaco.

Les pyroxènes contenus dans cette argile ferrugineuse rappellent beaucoup ceux de la labradorite du Cap d'Ail, dont l'éruption date du pliocène. L'apport éolien est indéniable dans ce cas, et vraisemblablement, plus d'un pyroxène du port de Monaco y est arrivé par la voie des airs. Le rocher de Monaco, loin de jouer le rôle d'écran protecteur contre le mistral, a favorisé leur chute dans le port en brisant l'élan du vent qui les transportait : on sait fort bien dans la Suisse romande que c'est au revers des obstacles que la bise accumule des « gonfles » de neige.

Les mêmes considérations sont valables pour l'amphibole verte.

J'ai déjà comparé l'état de fraîcheur des cristaux de tourmaline contenus dans la *terra rossa* à la décrépitude des zircons qui les accompagnent. Ceux-ci sont certainement, pour la plupart, des résidus de la dissolution du calcaire, mais la tourmaline ? Les prismes de ce minéral donnent peu de prise au vent. J'ai vu des cristaux rosés dans la *terra rossa* et dans le sable du port, — aucun à Roquebrune, — et pour en retrouver de pareils il faut aller chercher dans la haute vallée de la Tinée. Quant aux tourmalines bleues et vertes, elles semblent être particulières aux localités de Roquebrune, de Taggia et du voisinage immédiat du Mercantour.

---

[1] THOULET. Analyse d'une poussière éolienne de Monaco et considérations générales relatives à l'influence de la déflation sur la constitution lithologique du sol océanique. *Annales de l'Institut Océanogr., tome* III, 1912.

[2] Par exemple TUCAN : Terra rossa, deren Natur und Entstehung *Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal., Beilage-Band* 34, 1912.

[3] Cf. par exemple GALDIERI : L'origine della Terra Rossa *Ann. R. Scuola sup. d'Agric. Portici XI*, 1913.

Les cristaux presque intacts de tourmaline brune du Justicier, les tronçons de prismes à cassure nette que l'on trouve à Monaco et à Roquebrune n'ont pas dû traîner le long des rivages et échouer ici après un trajet en zigzag [1]. Faut-il admettre que les cristaux restés nets, entraînés seulement par les vents violents, ont subi un transport rapide, tandis que les grains arrondis ont été longuement usés par les vagues déferlant sur la rive ?

Pour ce qui est de la staurotide et du glaucophane, rien ne permet de dire par quelle voie ils sont venus de la côte de Ligurie.

Les grenats de la *terra rossa* ont été cassés, puis corrodés. Ceux de Roquebrune sont nettement brisés, et sur les bords des cassures on observe parfois des gradins de clivage à facettes très lisses. Je n'ai jamais trouvé de dodécaèdre entier ailleurs que dans le sable de Monaco. J'en conclus que plusieurs de ces minéraux ont dû nous venir d'Italie sans passer par Roquebrune.

Enfin, le rutile de Monaco, loin d'offrir la variété de formes et de colorations qu'il montre à Roquebrune et dans la *terra rossa*, est extrêmement rare dans le port et y figure en grains uniformément usés et d'un brun rouge. D'ailleurs une partie du rutile de la *terra rossa* a été déposée au fond de la mer en même temps que le calcaire.

En résumé : La magnétite, les pyroxènes et les plagioclases contenus dans le sable du port de Monaco tirent leur origine du Cap d'Ail ; l'amphibole verte, dont l'origine est plus lointaine, vient également du sud-ouest. Une partie de ces minéraux a été transportée par le vent.

L'apport de la glauconie, de la pyrite, et probablement de quelques grains de zircon et de rutile, est dû aux eaux de ruissellement.

Le grenat, la tourmaline, la staurotide et le glaucophane, auxquels il faut peut-être joindre l'épidote, la zoïsite, le disthène et la plupart des zircons proviennent des côtes de Ligurie, avec ou sans stage à Roquebrune.

Monaco, le 3 avril 1920.

---

[1] Thoulet. De la progression et de la distribution des sédiments marins le long des côtes. Mémoires de lithologie sous-marine III. *Ann. Instit. Océanogr.* t. III. 1912.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
363.	— Révision des *Lanceolidæ* provenant des Campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, par Ed. CHEVREUX.......	1 »
364.	— Sur un tube de Pitot à déversement, pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables, par Yves DELAGE.	1 »
365.	— Les Océans à travers les âges, par Pierre TERMIER.......	1 50
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. LADREYT....................	1 »
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins ; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. THOULET..	1 »
368.	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri MARCELET....	1 »
369.	— Histoire océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis GERMAIN..................................	1 50
370.	— Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. COTTE.....	1 »
371.	— Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. DÉVERIN............	1 50

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)................................	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)...	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw OXNER, avec une Préface du Professeur Martin KNUDSEN..	3 »

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

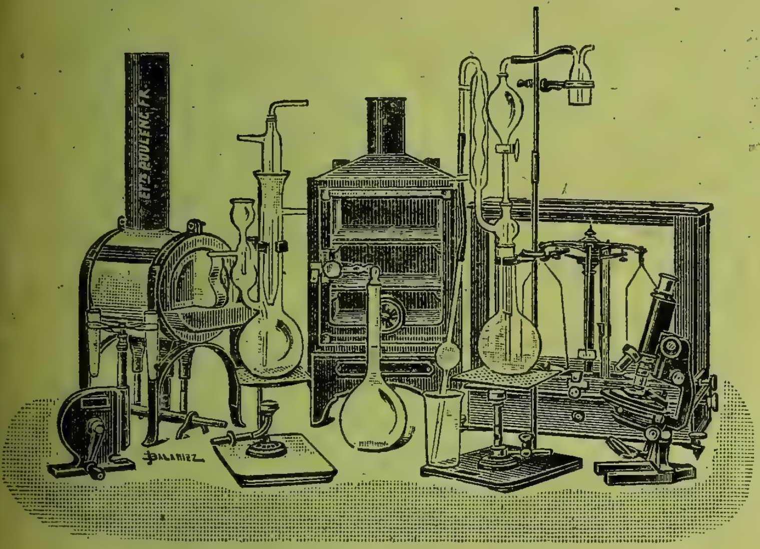
LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS POUR ANALYSES || **PRODUITS CHIMIQUES** INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :
CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE ———
——— VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque **"R. A. L."** pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

Red de pêsca.

Fishing-Net's

Filets de pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.

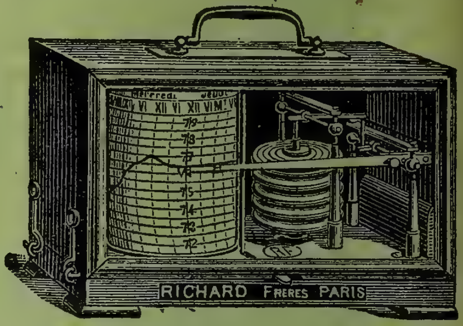
Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

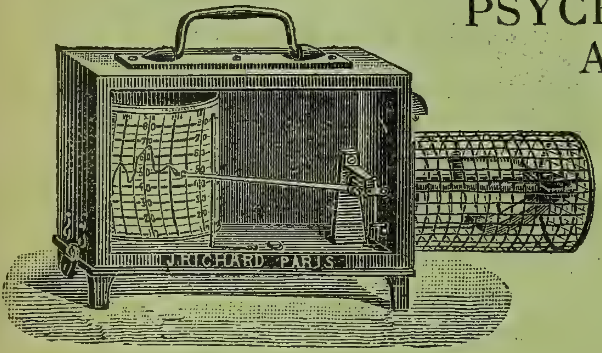
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

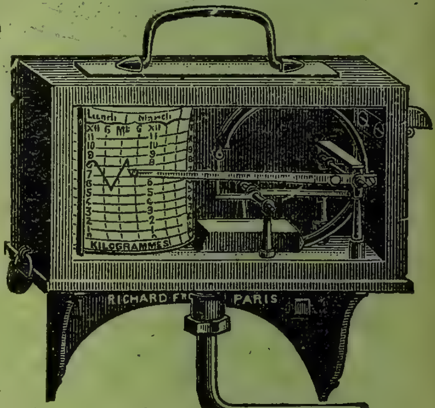
BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.


RICHARD FRÈRES PARIS

Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

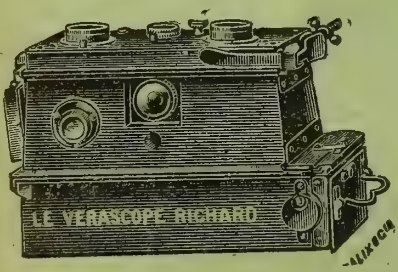
Thermomètre enregistreur

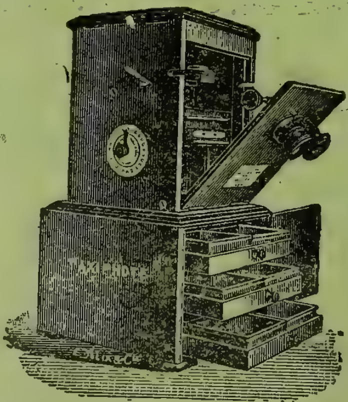

KILOGRAMMES
RICHARD FR
PARIS

Manomètre enregistreur

OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

506.2

N° 372. 10 Juillet 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^er, PRINCE DE MONACO)

Smithsonian Institution
NOV 9 1920
249629
National Museum

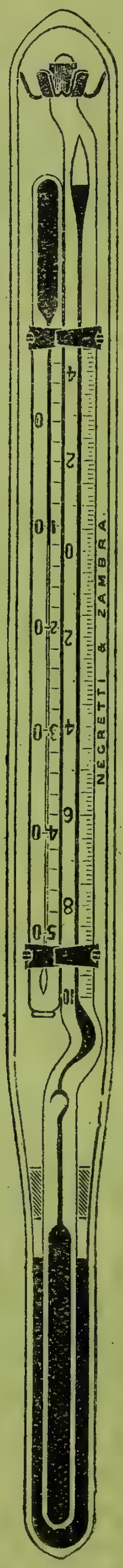
Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium Canicula L.*

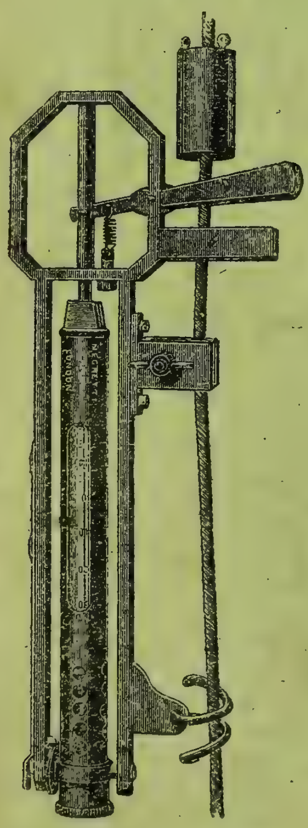
Par le D^r F. LADREYT

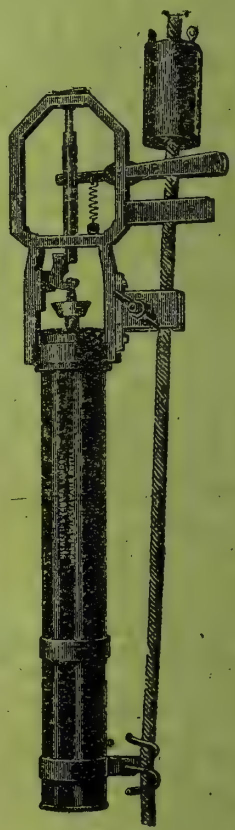
MONACO

THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT

NEGRETTI & ZAMBRA'S PATENT


NEGRETTI & ZAMBRA





NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, RUE DENFERT-ROCHEREAU, — PARIS (XIV^e^)

Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. LŒWY et PUISEUX.
La Bible, par J.-J. TISSOT.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. LE PRINCE DE MONACO).
Les Fouilles de Délos, par M. HOLLEAUX.
La Géologie des Alpes, par M.W. KILIAN.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. BOULE, VERNEAU et CARTAILLAC.
Madagascar, par M. GRANDIDIER.
Mission de Créqui-Montfort, par M. BOULE.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. SCHEIL.
La Montagne Pelée, par M. LACROIX.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1^er^ jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1^er^ août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

Smithsonian Institution
NOV 9 1920
National Museum

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ
ET
MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES
Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES
Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 372. — 10 Juillet 1920.

Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium Canicula L.*

Par le Dr **F. LADREYT.**

La genèse des cellules géantes normales est déterminée, dans l'intestin de *Scyllium canicula* L., par un ensemble de facteurs dont le plus important paraît être la suractivité trophique : c'est un phénomène très comparable à la dédifférenciation physiologique de certains épithéliums soumis plus ou moins périodiquement à une vascularisation intensive (épithélium tubaire, glande mammaire etc.). La suractivité trophique nous apparaît comme une cause très générale d'hypertrophie cellulaire : c'est ainsi que les Protistes cultivés dans de riches milieux nutritifs présentent un gigantisme et parfois une dédifférenciation sous lesquelles se dissimule leur identité originelle ; de même, les Protistes parasites, vivant au sein de matériaux nutritifs abondants, ou les cellules parasitées (cellules géantes tératologiques) dont l'activité fonctionnelle doit satisfaire les doubles besoins du complexe parasitaire (cellule + hôte) nous offrent des exemples typiques de gigantisme déterminé par la suractivité trophique.

Les cellules géantes normales de l'épithélium intestinal, les éléments de l'épithélium tubaire etc. présentent, à des degrés divers, une potentialité évolutive caractérisée par des métamorphoses dont certaines sont réversibles : le trophocyte intestinal de *Scyllium canicula* L., par exemple, primitivement absorbant, se transforme en cellule glandulaire qui récupère, après un certain temps, sa forme et sa fonctionnalité primitives[1]; de même, les cellules absorbantes de l'épithélium intestinal et plus spécialement celles des extrémités villeuses se transforment en cellules géantes *normales* dont la physiologie très complexe se traduit à la fois par l'absorption, la sécrétion, la mise en réserve, l'excrétion, etc (intestin de *Maia squinado*) [2]. Dans ce dernier cas, le phénomène perd son caractère de réversibilité : en effet, dans l'épithélium intestinal, tout élément atteint de gigantisme est incapable de remonter le cours de son évolution et de récupérer sa forme primitive. Sans vouloir forcer les analogies, peut-être pourrait-on supposer que l'énergie biologique, modalité de l'Energie universelle dont l'essence nous est aussi inconnue que la nature de l'énergie électrique que nous avons cependant domestiquée, présente des dégradations très comparables à celles que nous observons dans l'ordre physique où certaines énergies, la chaleur par exemple, sont incapables de récupérer la forme totale d'énergie qui leur a donné naissance. Toutefois, si le trophocyte atteint de gigantisme ne peut plus remonter le cours de son évolution, il lui est possible de donner naissance à des formations plus ou moins complexes dont la genèse et l'évolution paraissent conditionnées par les réactions du milieu ambiant.

Pour avoir une notion précise de ces phénomènes, il faut en suivre tous les stades sur des coupes en séries très exactement perpendiculaires au grand axe de la villosité intestinale ; de plus, avant toute immersion dans le liquide fixateur (le bichromate-formol m'a donné d'excellents résultats), il est indispensable de tendre les tissus sur une plaquette de liège évidée pour éviter les rétractions et les plissements qui rendent les coupes illisibles ou donnent lieu à de dangereuses erreurs d'interprétation ; le plus souvent, on devra tailler les fragments destinés à l'observation dans les tissus soumis à une courte fixation préalable (1 heure par exemple) et n'utiliser que les pièces bien rectilignes et macroscopiquement exemptes de toute rétraction.

---

[1] F. Ladreyt. C. R. séances Ac. Sc. Paris. 1919.

[2] F. Ladreyt. Bull. Institut Océanogr. Monaco. 1919.

D'une façon générale, les cellules géantes normales uni ou pluricellulaires de l'épithélium intestinal se chambrent, vers les derniers stades de leur évolution, dans le conjonctif intestinal ou font hernie dans la cavité digestive ; ces éléments présentent alors des phénomènes de plasmo-caryolyse à la suite desquels se constituent des plages de nécrose dont la disparition ultérieure s'effectue par fonte progressive ou par expulsion dans la cavité digestive[1]. Ces polycaryocytes, que j'ai désignés sous le nom de cellules géantes *involutives*[2], conservent pendant toute la durée de leur évolution leurs caractères trophocytaires : c'est ainsi, par exemple, que leur appareil mitochondrial présente, le plus généralement, les localisations classiques du chondriome intestinal et que la dédifférenciation secondaire de ces éléments n'aboutit jamais à une évolution atypique : entre la naissance et la mort des cellules géantes involutives ne s'intercale aucune nouvelle période de dédifférenciation morphologique ou fonctionnelle. A côté de ces formations, se développent certains polycaryocytes que j'ai désignés sous le nom de cellules géantes *néoplasmogènes* ; dans ces éléments, les caractères trophocytaires primitifs disparaissent progressivement : le chondriome paraît dépolarisé et revêt une forme plus ou moins diffuse. On a l'impression que la cellule intestinale arrivée à ce stade ne présente plus les périodes de repos ou d'activité atténuée caractérisées, dans le trophocyte normal, par la prédominance des chondriocontes végétatifs. Ce seul aspect de l'appareil mitochondrial me paraît traduire une potentialité évolutive nouvelle vraisemblablement conditionnée par la longévité des chondriocontes fonctionnels. Tandis que les cellules géantes involutives se chambrent, au terme de leur développement, dans la zone basale du chorion, les cellules géantes néoplasmogènes repoussent progressivement le conjonctif intestinal dans lequel elles se creusent une loge plus ou moins profonde ; du côté de la cavité digestive, ces polycaryocytes donnent naissance à des kystes minuscules dans lesquels sont accumulés de très nombreux noyaux dont la plupart présentent un énorme nucléole : l'ensemble de ces formations constituent un épithélioma *typique* ou encore une polypose adénomateuse dont l'évolution ultérieure est fonction de la réaction conjonctive ambiante. Deux cas peuvent se présenter : si le stroma édifie rapidement du tissu de sclérose, les lobules néoformés dégénèrent sur place ; dans le cas contraire, les noyaux du polycaryocyte s'isolent, s'entourent d'une zone cytoplasmique et s'individualisent au sein du complexe cellulaire ou plutôt du syncitium où ils ont pris naissance. Ainsi se constituent de petits territoires nucléés atypiques, sortes de cellules physaliphores dont la migration à travers le conjonctif intestinal paraît déterminée ou tout au moins favorisée par la rupture de la paroi du polycaryocyte néoplasmogène : à ce stade, l'épithélioma *typique*, tumeur bénigne, s'est métamorphosé en cancer.

---

[1] F. Ladreyt. Bull. Institut Océanogr. Monaco. 1920.

[2] F. Ladreyt. C. R. Séances Ac. Sc. Paris. 1920,

Parallèlement à cette transformation morphologique, se développent, dans la cellule cancéreuse, des propriétés chimiques sur lesquelles repose vraissemblablement la malignité de ces formations : l'expérimentation m'a démontré, en effet, que les plages de cellules néoplasmogènes sécrètent un ferment protéolytique qui attaque l'albumine de tous les tissus. Ce fait est d'autant plus intéressant qu'il nous permet de comprendre la pathogénie de la cachexie cancéreuse et l'évolution capricieuse de ce phénomène. Nous savons que la déchéance néoplasique, précoce dans les tumeurs *molles*, c'est-à-dire à stroma conjonctif très riche en tissu cellulaire, est plus ou moins tardive ou même peut manquer complètement dans les néoplasmes à stroma sclérifié ; en d'autres termes, la cachexie cancéreuse est fonction du développement du stroma tumoral. Dans les tumeurs dures où le néoplasme est en quelque sorte isolé du milieu nutritif, la barrière fibreuse provoque l'affamement et, par suite, l'arrêt du développement morphologique et fonctionnel qui amène plus ou moins rapidement la régression de la cellule cancéreuse ; de plus, on conçoit très bien que cet obstacle s'oppose à la résorption sanguine du ferment néoplasique et des matériaux de déchet qui résultent du métabolisme de la cellule maligne. Au contraire, le stroma des tumeurs molles, perméable à tous les liquides nutritifs, constitue un milieu de culture très favorable à l'évolution de la tumeur et, laissant diffuser à travers ses mailles le ferment protéolytique et les toxines métaboliques, livre à ces éléments le libre accès de la circulation générale.

La biologie de la cellule cancéreuse semble résulter de la migration de cet élément dans la profondeur des tissus. D'une façon générale, la morpho-physiologie d'une cellule est déterminée par son hérédité et par sa situation topographique ; seuls certains éléments sanguins (leucocytes, urnes des Siponcles) précisément parce qu'ils sont migrateurs, échappent aux influences topographiques. Considérons, au contraire, un élément fixe, une cellule intestinale de *Scyllium*, par exemple : la morphologie et l'évolution de cette formation sont fonction des facteurs physico-chimiques résultant des relations latérales de cet élément et des conditions d'équilibre déterminées par le milieu extérieur (cavité intestinale) et le milieu intérieur (zone conjonctivo-vasculaire) qui limitent ses pôles. Le trophocyte intestinal s'enfonce-t-il dans le tissu conjonctif ? Les conditions biologiques du milieu primitif héréditaire n'étant plus réalisées, la cellule se dédifférencie comme se dédifférencient les éléments cultivés sur plasma, milieu qui vraissemblablement ne réalise pas les conditions d'équilibre, de pression, de chimisme que la cellule rencontre dans l'organisme. Les deux faits essentiels, dédifférenciation, exaltation végétative, qui accompagnent l'évolution des tissus cultivés sur plasma, caractérisent également le développement des cellules néoplasiques et rien ne ressemble davantage à une formation cancéreuse que la zone fertile de certains tissus végétant en milieu artificiel. Reste à déterminer si le chimisme de cette zone fertile présente l'anaplasie des cellules cancéreuses : je ne puis, actuellement trancher cette question sur laquelle je me propose de revenir quand j'aurai trouvé une technique me permettant de réaliser des cultures en séries de l'intestin de notre *Scyllium*.

De même que la suractivité trophique, le parasitisme nous apparaît comme une cause très générale de gigantisme cellulaire ; d'ailleurs, aucune particularité morphologique essentielle ne permet de distinguer une cellule géante normale d'une cellule parasitaire. Tous ces éléments présentent un ensemble de caractères (diffluence du cytoplasme, trouble du rapport caryo-cytoplasmique, modifications des affinités chromatiques, etc.) dont aucun n'est spécifique d'un de ces groupes cellulaires. Mais alors, si aucun critérium ne nous permet de discerner la nature d'une cellule géante, que faut-il penser des théories qui prétendent établir l'origine parasitaire des tumeurs sur la seule hypertrophie des constituants cellulaires ou les variations du rapport caryocytoplasmique ?[1] Je ne songe pas à nier l'influence de certains parasites sur la genèse des néoplasmes mais ce que je ne puis admettre c'est la spécificité d'un agent cancérigène unique que d'ailleurs aucune recherche n'a démontrée. A mon sens, ce qui, dans l'épithélium intestinal tout au moins, différencie les cellules géantes normales des cellules géantes parasitaires, c'est l'évolution de ces éléments : tandis que les géantoblastes parasitaires paraissent avoir une vie assez éphémère (peut-être les toxines sécrétées par leurs hôtes en sont-elles la cause ?), les polycaryocytes normaux présentent une longévité morphologique et fonctionnelle si remarquable que le plus souvent l'évolution de certaines cellules néoplasmogènes n'est arrêtée que par la mort de l'organisme qui leur a donné naissance.

CONCLUSIONS

A. La suractivité trophique consécutive à une hypernutrition expérimentale (épithélium intestinal de *Scyllium canicula* L., protistes cultivés en milieux hypernutritifs) ou physiologique (épithélium tubaire, cellules parasitées) détermine l'hypertrophie et la dédifférenciation des éléments qui en sont le siège. Cette dédifférenciation morpho-physiologique peut-être : 1° *réversible* (cellule absorbante —» cellule glandulaire —» cellule absorbante etc.) ; 2° *irréversible* (cellule absorbante —» cellule géante involutive —» dégénérescence) ; 3° *atypique* (cellules absorbantes —» cellules géantes néoplasmogènes —» tumeur bénigne ou tumeur cancéreuse.

B. Tandis que les cellules géantes involutives, d'aspect trophocytaire et d'origine uni ou pluricellulaire, se chambrent, à la fin de leur évolution, soit dans la zone basale du conjonctif intestinal, soit vers la cavité digestive où elles se désintègrent, les cellules géantes néoplasmogènes, d'origine toujours pluricellulaire, prolifèrent dans le chorion et peuvent dégénérer sur place (tumeurs bénignes) ou donner naissance, par hypertrophie cytoplasmique et hypergénèse nucléaire, à des cellules atypiques d'origine endogène dont la sécrétion protéolytique dissout les albumines de l'organisme. Les cellules géantes néoplasmogènes nous apparaissent comme la résultante d'une évolution atypique du trophocyte intestinal vraissemblablement provoquée par des conditions de nutrition locale.

---

[1] Cf. SCHUBERG (Arb. a. d. Kais. Gesundh. 1910) ; SIEDLECKI (Bull. Ac. Sc. Cracovie 1907-1911.) etc.

C. Chez *Scyllium canicula* L., la cellule néoplasique n'est pas un élément embryonnaire dont la potentialité évolutive, sommeillant pendant un temps plus ou moins long, s'est brusquement réveillée (théorie des restes embryonnaires de Conheim) pas plus qu'un trophocyte adulte faisant retour à l'état embryonnaire ; mes observations ne m'autorisent pas à considérer cet élément comme une cellule soustraite au contrôle d'une hypothétique « induction vitale » (Bard) ou aux directives du système nerveux (Le Dantec) ; elles ne me permettent pas davantage de confirmer les conceptions de Ribbert (théorie du déplacement cellulaire), de Thiersh (théorie de l'antagonisme histologique), de Fabre-Domergue (théorie de la désorientation cellulaire), de Farmer, Moore, Walker (théorie de la symbiose des leucocytes avec les cellules cancéreuses) etc. Dans l'intestin de notre *Scyllium*, la cellule néoplasique née d'un complexe pluricellulaire transformé en syncitium néoplasmogène, est un élément épithélial âgé dont l'évolution atypique, caractérisée par une dédifférenciation biologique et une exaltation végétative plus ou moins précoces provoquées par la suractivité trophique, est fonction des réactions qu'elle suscite.

D. La cellule géante néoplasmogène présente une évolution nettement divergente dont les derniers termes aboutissent soit à une tumeur bénigne soit à un cancer. Chez l'homme, certains lobules adénomateux ont une évolution tout à fait comparable en ce sens que leur transformation en carcinome est fonction de la réaction du stroma péritumoral[1] ; d'où je conclus que les tumeurs bénignes et les tumeurs malignes ne sont pas deux entités distinctes mais les formes évolutives divergentes d'une même lésion.

L'évolution du polycaryocyte intestinal de notre *Scyllium*, nous permet de *placer le trophocyte géant à la base des tumeurs*. Cette observation est d'autant plus intéressante que jusqu'à présent aucun lien de parenté ne semblait exister entre les cellules géantes et les néoplasies. Ce n'est pas que, dans certaines tumeurs (sarcomes, par exemple), la fréquence des géantoblastes ait échappé aux biologistes ; mais le rôle de ces éléments dans la propagation des tumeurs était une simple hypothèse indémontrée. D'ailleurs comment supposer que les cellules géantes mésenchymateuses des épithéliomas évoluant sur d'anciennes lésions tuberculeuses ou syphilitiques puissent se transformer en éléments épithéliaux néoplasiques ? Il est évident que les géantoblastes de ces tumeurs sont de simples cellules réactionnelles ; elles ne représentent pas le point de départ d'une évolution cancéreuse mais la conséquence d'un processus irritatif provoqué par le voisinage d'éléments néoplasiques. D'autre part, on a signalé la genèse de kystes adénomateux aux dépens de cellules géantes parasitaires dans l'intestin de plusieurs animaux : aucun fait précis n'a confirmé cette observation.

---

[1] F. Ladreyt. C. R. Ac. Sc. Paris 1920.

(Travail de l'Institut Océanographique.
Laboratoire du Musée de Monaco).

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)..	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)..	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw OXNER, avec une Préface du Professeur Martin KNUDSEN..	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
365.	— Les Océans à travers les âges, par Pierre Termier.......	1 50
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. Ladreyt.....................	1 »
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins ; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. Thoulet..	1 »
368.	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri Marcelet....	1 »
369.	— Histoire océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain..	1 50
370.	— Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. Cotte.....	1 »
371.	— Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. Déverin............	1 50
372.	— Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium Canicula* L., par le Dr F. Ladreyt............	1 »

Red de pêsca.
Fishing-Net's
Filets
de
pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.

Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

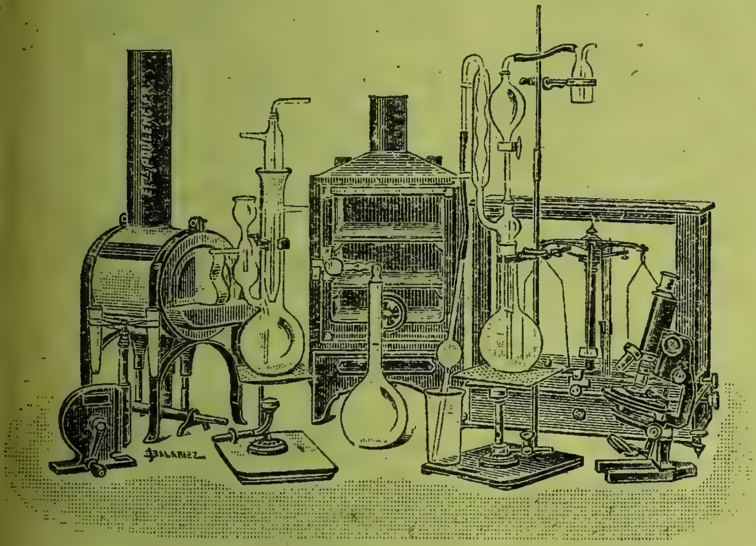
122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS POUR ANALYSES || **PRODUITS CHIMIQUES** INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE —
— VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- *PARIS*

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

Campagnes Scientifiques de S.A.S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

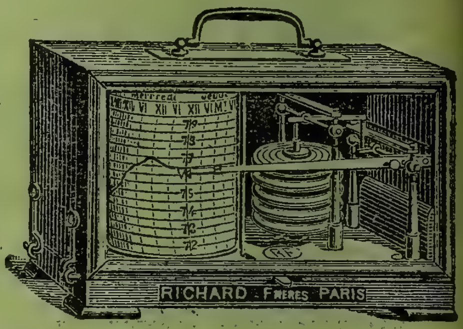
Reproduction de toutes planches artistiques, tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.

VII. 1920.

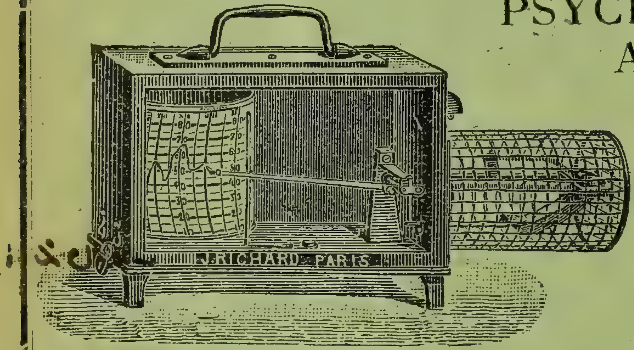
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES.
ETC., ETC.

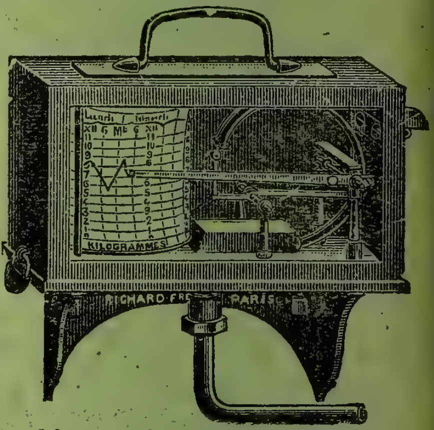

RICHARD FRERES PARIS

Baromètre enregistreur


J.RICHARD PARIS

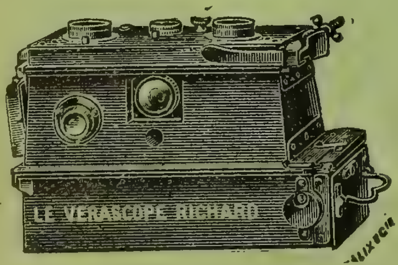
Thermomètre enregistreur

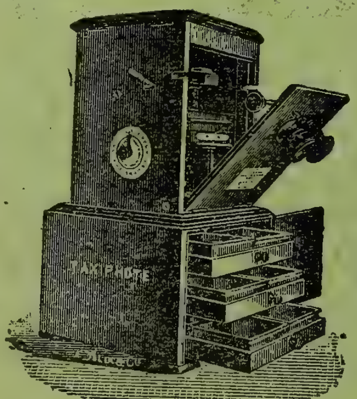
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRERES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VERASCOPE RICHARD



- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

N° 373. 12 Juillet 1920.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

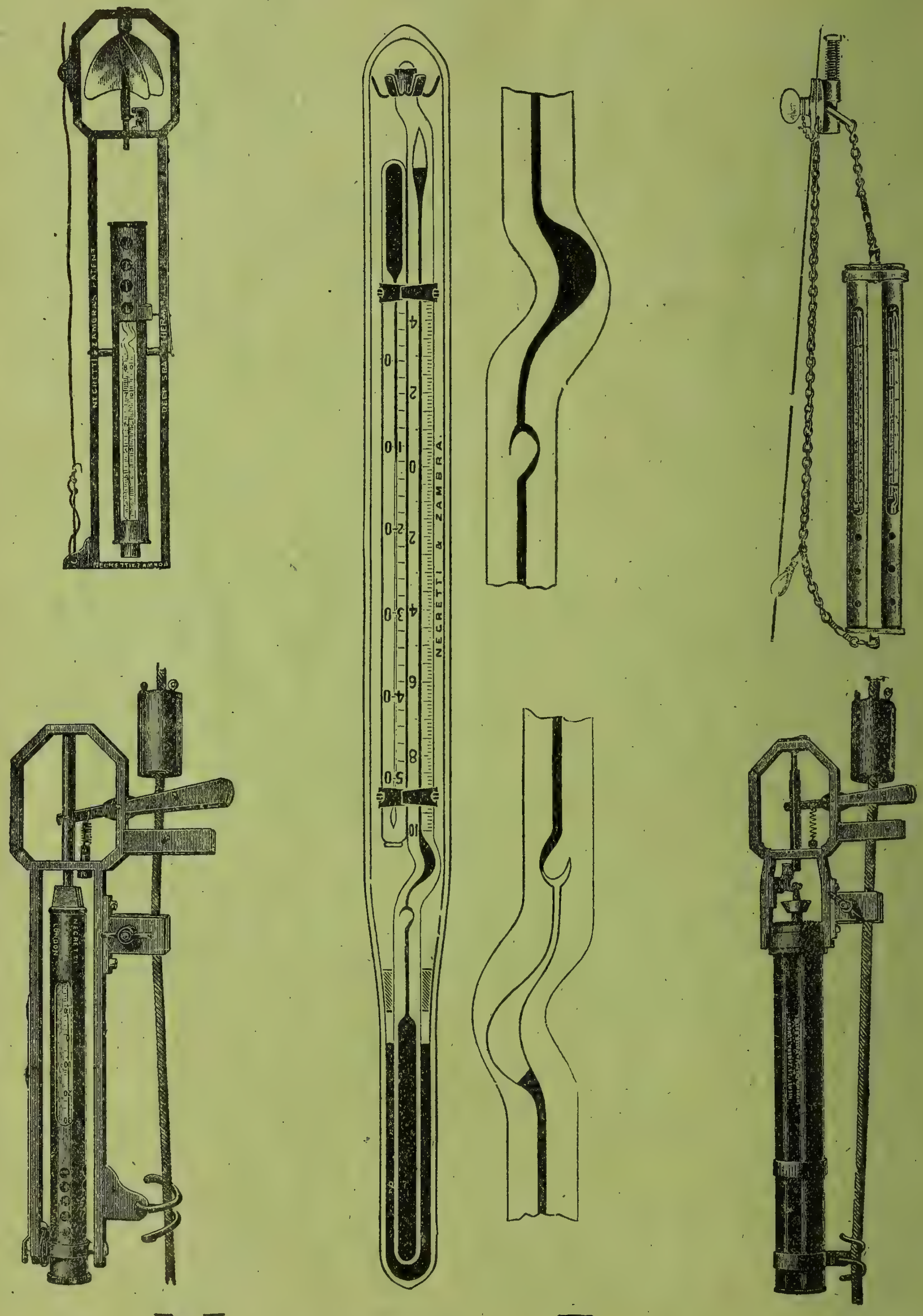
Smithsonian Institution
NOV 9 1920
249630
National Museum

Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope.

Par **M. J. ROUCH**, Lieutenant de Vaisseau.

MONACO

THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT


NEGRETTI & ZAMBRA

NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (XIVe)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M. W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

INGÉNIEUR A. ET M. 1878-81
CHEVALIER DE SAINT-CHARLES — OFF. D'ACADÉMIE — CHEV. MÉRITE AGRICOLE

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de RICHARD-PORTIER
Sondeur LÉGER — Bouteilles RICHARD à hélice et messager
Tubes BUCHANAN — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface OXNER
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets NANSEN et RICHARD

Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 373. — 12 Juillet 1920.

Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope.

Par **M. J. ROUCH**, Lieutenant de Vaisseau.

Smithsonian Institution
NOV 9 1920
National Museum

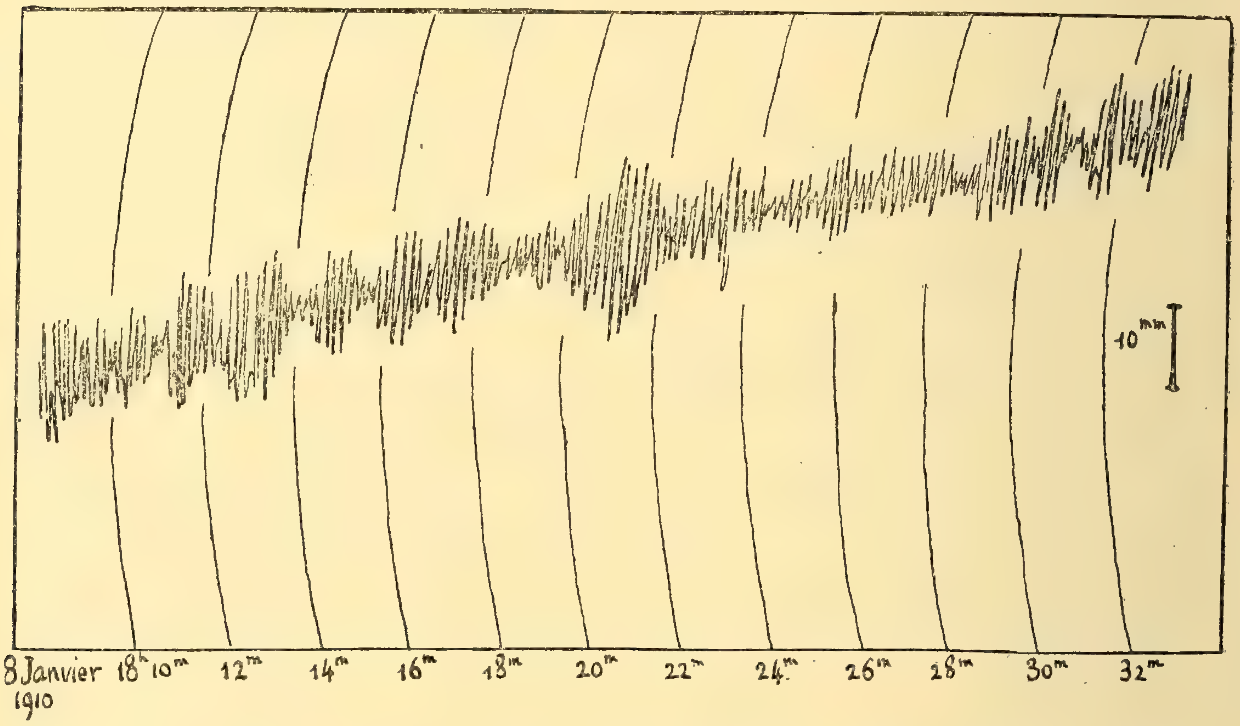
La hauteur des vagues de la mer a été l'objet de discussions parfois assez vives. On garde le souvenir du débat soulevé en 1837 entre Arago, qui adoptait comme limite la hauteur de 6 à 8 mètres et Dumont d'Urville, qui prétendait avoir vu des vagues de 30 mètres dans le sud du Cap de Bonne Espérance.

Comme mesures présentant des garanties sérieuses, on cite celles de Missiessy qui, en 1841, sur les bricks le *SYLPHE* et le *CERF* naviguant de conserve, a rencontré une mer énorme où les vagues atteignaient 13 à 14 mètres. Avec deux bâtiments se fournissant également des points de repère l'un à l'autre, Wilkes, près de Madère en 1839 et Cialdi, en 1858, dans les parages d'Ouessant, ont mesuré des hauteurs de 9 m. 75 et de 10 m. 25. En opérant sur un seul navire et en s'élevant dans les haubans pour viser l'horizon Scoresby a mesuré des hauteurs de 13 mètres et le lieutenant de vaisseau Pâris de 11 m. 50. Pendant toute la durée de son voyage le *CHALLENGER* a trouvé 7 mètres comme hauteur maximum des vagues.

La mesure de la hauteur des vagues en s'élevant dans la mâture ou en mesurant sur un navire voisin la hauteur maximum à laquelle s'élève le plan passant par l'œil de l'observateur et les crêtes de toutes les lames intermédiaires est plus difficile qu'on ne le croit. Il faut être très exercé pour ne pas faire d'erreurs grossières. Le Dr Neumayer a essayé un autre procédé qui consiste à mesurer la hauteur des lames en observant la variation d'un baromètre. Dans son traité d'océanographie, le Dr Richard cite les expériences faites par M. Bruce à bord de la *SCOTIA* en se servant du statoscope. Le résultat de ces dernières expériences ne m'est pas connu.

Pendant l'expédition antarctique du Dr Charcot à bord du *POURQUOI-PAS*? (1908-1910) j'ai mesuré la hauteur des vagues de la mer à l'aide d'un procédé analogue. Je me suis servi du statoscope enregistreur construit par M. Richard. Cet instrument est un baromètre très sensible permettant de déceler à peu près instantanément et d'une façon très précise les petites variations d'altitude, à condition bien entendu que la pression barométrique reste sensiblement constante pendant l'expérience ou qu'on en connaisse la variation.

Le statoscope que j'ai utilisé donnait d'après le constructeur une amplitude de 25^{mm} pour une variation de pression de 1^{mm}. Nous avons vérifié l'étalonnage plusieurs fois en cours de campagne et nous avons trouvé en moyenne une amplitude de 22^{mm} pour une variation de pression de 1^{mm}. L'étalonnage se fait très facilement en déplaçant l'instrument d'une hauteur exactement connue. Sur la feuille de l'instrument, 1^{mm} correspondait donc à une variation de hauteur de $0^{m}50$ environ. Le



cylindre enregistreur faisait un tour en 50 minutes, ce qui donnait un développement horizontal de 5^{mm} environ par minute. Des vagues de période de 6 secondes, ce qui est le cas moyen, donnaient lieu à 10 oscillations par minute, soit sur la feuille deux oscillations par millimètre. Il était donc très facile de distinguer les oscillations les unes des autres. La figure ci-jointe reproduit l'aspect d'une des courbes obtenues.

Pendant les traversées de l'Atlantique et des mers australes, nous avons recueilli de nombreuses courbes qui enregistrent d'une façon très nette les mouvements du navire et qui permettent de déterminer l'amplitude verticale de ces mouvements et par suite la hauteur de la houle et des vagues.

Toutefois, la hauteur des vagues déduite de ces observations n'est exacte qu'à certaines conditions.

1° Au moment du passage du creux et de la crête, le navire, par suite de ses mouvements propres de tangage et de roulis, n'est pas dans la même position. Sur le *POURQUOI-PAS?* le statoscope était placé assez près du milieu du navire pour que l'erreur causée par le roulis et le tangage soit toujours faible.

2° Par vent assez fort, la pression barométrique éprouve elle-même des variations très rapides dont l'amplitude s'ajoute à celle due aux mouvements verticaux du navire. Ces variations de pression constituent ce qu'on appelle le *pompage* du baromètre. Nous avons d'ailleurs utilisé à terre le statoscope pour étudier le pompage dû aux irrégularités de la vitesse du vent. Le trait tracé par la plume du statoscope s'épaissit, puis présente des crochets verticaux presque continuels. Certaines courbes de pompage ressemblent à s'y méprendre aux courbes obtenues en mer, et je ne vois pas le moyen d'éliminer une erreur de ce genre, sauf en considérant la moyenne d'un grand nombre d'observations : on aurait ainsi la hauteur moyenne de la houle, mais non la hauteur maximum.

L'expérience m'a montré qu'à terre le pompage ne commence à se manifester que par des vents de vitesse supérieure au degré 5 de l'échelle de Beaufort. En mer, il est très probable que le pompage est très atténué, car le vent y est beaucoup plus régulier qu'à terre. Cependant, pour être bien sûr qu'il ne fausse pas les résultats, nous ne ferons état dans cette note que des observations de houle faites par vent inférieur à 5.

3° Le statoscope enregistreur est très sensible aux chocs. Quand le *POURQUOI-PAS?* naviguait au milieu des glaces, les chocs des glaçons causaient fréquemment à la plume de l'instrument des vibrations de 10^{mm} d'amplitude. Par grosse mer, le navire reçoit de véritables chocs des paquets de mer qui embarquent à bord et qui brisent contre la coque. Les vibrations de la plume de l'instrument peuvent être alors très importantes. C'est encore une raison pour rendre l'appareil inutilisable par très mauvais temps.

J'indique ci-après les caractéristiques de quelques courbes relevées dans diverses régions. J'ai tenu compte de la pression barométrique et de la température du moment pour calculer les différences de hauteur correspondant aux différences de pression. Pour chaque courbe j'indique la hauteur moyenne des vagues, ainsi que les vagues les plus hautes de la série observée.

1° *31 août 1908*. De 11 h. à midi. Dans la Manche par le travers du Ras Blanchart. Vent d'W. Force 4 à 5. Hauteur moyenne 2^{m} 50. 16 vagues de hauteur supérieure à 4^{m}., 1 vague atteint 5^{m}.

2° *26 septembre 1908*. De 9 h. à 11 h. Atlantique Nord. Latitude 9° N. Longitude 28° W. Vent d'E N E. Force 3.

Hauteur moyenne 2^{m}. 18 vagues supérieures à 3^{m}., 1 vague de 4^{m} 50.

3° *25 novembre 1908*. De 8 h. à 18 h. Atlantique Sud. Latitude 39° S. Longitude 60° W. Vent variable de N.-N.-E., force 4 à S W. Force 1.

Hauteur moyenne 1m75. 17 vagues supérieures à 3m, 6 vagues supérieures à 4m, 2 vagues de 4m 50.

4° *27 novembre 1909*. De 14 h. à 15 h. Atlantique Sud. Détroit de Bransfield. Vent de N.-E. Force 4.

Hauteur moyenne 3m. 11 vagues supérieures à 4m, 4 vagues supérieures à 5m, 1 vague supérieure à 6m.

5° *28 janvier 1910*. De 9 h. à 19 h. Pacifique Sud. Latitude 55° S. Longitude 98° W. Vent de S.-W. Force 4 à 5.

Hauteur moyenne 3m 50. Nombreuses vagues supérieures à 4m et à 5m. 40 vagues supérieures à 6m, 20 vagues supérieures à 7 h., 9 vagues supérieures à 8m, 5 vagues supérieures à 9m, 1 vague de 11 mètres.

(Un fragment de cette courbe est reproduit sur la figure de la page 2).

6° *1er mars 1910*. De 6 h. à 7 h. Atlantique Sud. Latitude 44° S. Longitude 67° W. Vent de N.-E., force 3.

Hauteur moyenne 1 m. Nombreuses vagues supérieures à 1 m. 50, aucune ne dépasse 2 m.

7° *3 mars 1910*. De midi à 13 h. Atlantique Sud. Latitude 40° S. Longitude 63° W. Vent d'Est, force 2.

Hauteur moyenne 1 m. Pas de vagues supérieures à 2 m.

8° *5 mai 1910*. De 15 h. à 16 h. Atlantique Nord. Latitude 8° N. Longitude 28° W. Vent de N.-N.-E., force 3.

Hauteur moyenne 1 m. 70. Nombreuses vagues supérieures à 2 m., 4 vagues supérieures à 3 m., 1 vague de 4 m.

Pour les raisons que nous avons indiquées, les observations ci-dessus ne se rapportent qu'à des vents faibles ou modérés. Il existe donc certainement des vagues plus hautes que celles que nous signalons. Toutefois, au cours de la campagne du *POURQUOI-PAS?* par les plus gros temps nous n'avons jamais observé de courbes de statoscope présentant l'amplitude de celle du 28 janvier 1910. Par exemple, le 26 janvier 1910, dans les mêmes parages que le 28 janvier, par une latitude de 59° S. et une longitude de 107° W., le vent soufflant du W.-S.-W. avec une force de 7 à 8, une courbe de statoscope donne de nombreux mouvements d'amplitude de 3 m., 4 oscillations de plus de 4 m. et 1 oscillation de 5 m., mais pas une oscillation supérieure.

Nous pouvons donc conclure que les vagues d'une hauteur supérieure à 10 m. sont certainement rares dans l'Atlantique et dans les mers australes.

* * *

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw Oxner, avec une Préface du Professeur Martin Knudsen	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. Ladreyt	1 »
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins ; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. Thoulet	1 »
368	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri Marcelet	1 »
369.	— Histoire océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain	1 50
370.	— Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. Cotte	1 »
371.	— Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. Déverin	1 50
372.	— Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium Canicula* L., par le Dr F. Ladreyt	1 »
373.	— Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. Rouch	1 »

Red de pêsca. **Fishing-Net's**

Filets
de
pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.

Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

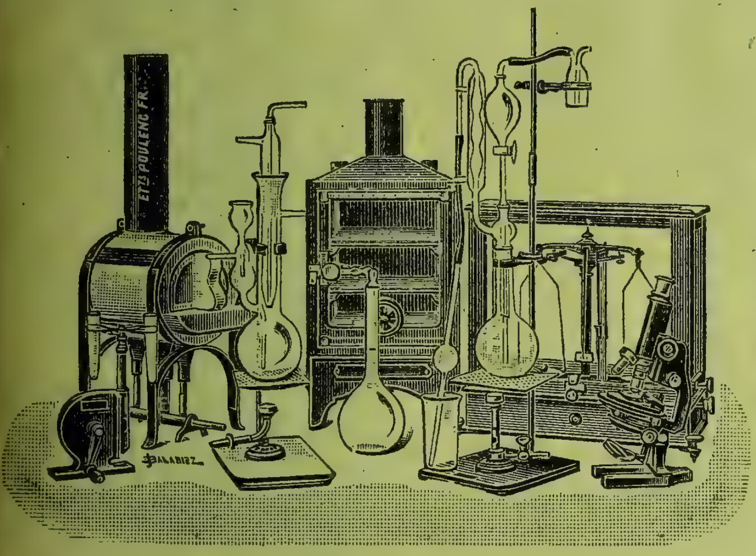
122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS POUR ANALYSES || **PRODUITS CHIMIQUES** INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE — VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Societé entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

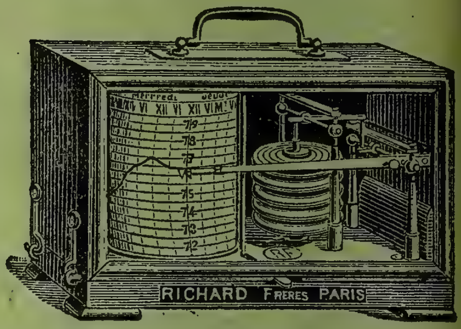
Reproduction de toutes planches artistiques, tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.

VII, 1920.

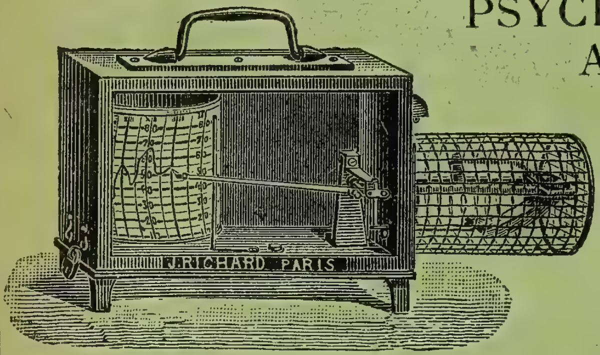
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

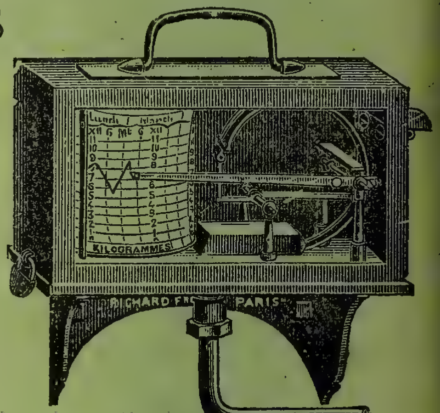

RICHARD FRERES PARIS

Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

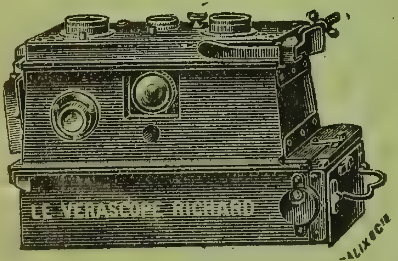
Thermomètre enregistreur

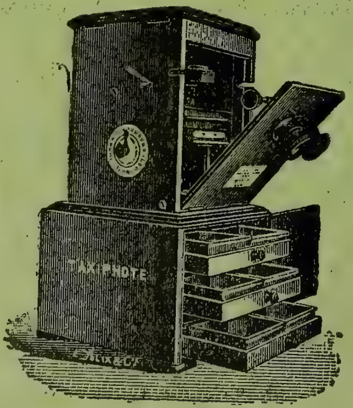
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD F... PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



-VÉRASCOPE-
GLYPHOSCOPE
-TAXIPHOTE-

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue
Paris

15,3,20

5083

N° 374. 25 Juillet 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

La bouteille Richard (petit et grand modèle).

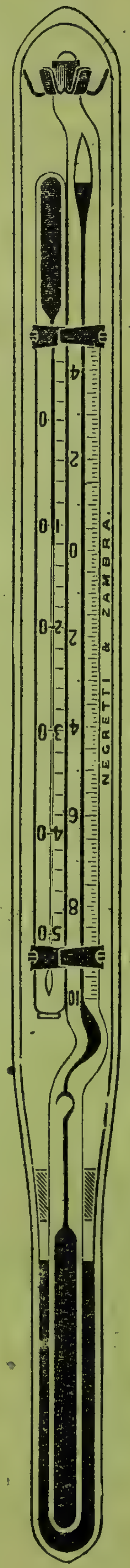
Par J. RICHARD.

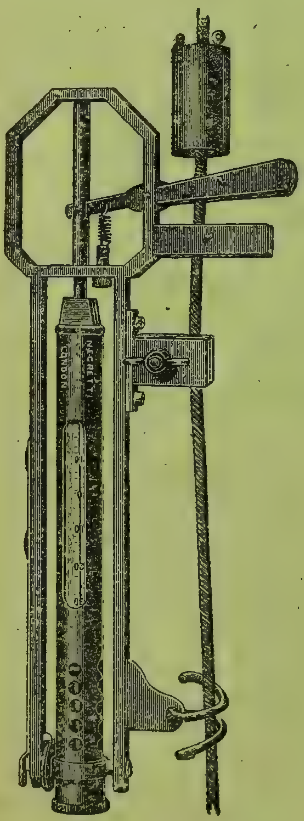
Smithsonian Institution
NOV 9 1920
249631
National Museum

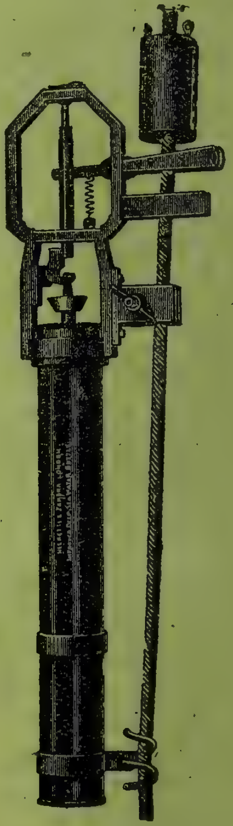
MONACO

THERMOMÈTRES A RENVERSEMENT

NEGRETTI & ZAMBRA'S PATENT
DEEP SEA
NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI
LONDON



NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (xive)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M.W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

Smithsonian Institution NOV 9 1920 National Museum

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES
Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES
Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 374. — 25 Juillet 1920.

La bouteille Richard (petit et grand modèle).

Par J. **RICHARD.**

La bouteille connue sous ce nom qui lui a été donné par S.A.S. le Prince Albert Ier de Monaco a été décrite en 1902[1], 1907[2], 1910[3]. Elle est employée à bord des yachts du Prince depuis 1902.

Le petit modèle (fig. 1), pèse à peine 2 kg 300 gr. et contient 315cc d'eau, ce qui suffit pour les recherches ordinaires. On peut la faire fonctionner soit avec une hélice, soit avec un levier actionné par un messager. Au départ (fig. 1, à gauche) les robinets sont ouverts et le thermomètre a le réservoir en bas. Quand on a remonté vivement pour faire tourner l'hélice, ou quand le messager a agi, la bouteille bascule, les robinets se ferment et le thermomètre est renversé (fig. 1 à droite). On remonte, après 4 ou 5 minutes d'attente, on lit le thermomètre[4] et, après avoir rejeté l'eau du godet qui est en haut à ce moment, on recueille l'eau en soulevant doucement au-dessus d'un flacon muni d'un entonnoir, la tige qui porte le thermomètre, ce qui ouvre les robinets.

Le grand modèle (fig. 2 et 3) décrit ici pour la première fois, contient un litre d'eau ; il sert plus particulièrement à recueillir les échantillons d'eau destinés à l'analyse des gaz dissous. Quand la bouteille est remontée on peut facilement la retirer de son support (fig. 3, à gauche). On ouvre le *petit* robinet du haut et ensuite le *petit* robinet du bas. Ce dernier est muni d'un tube de caoutchouc qui descend au fond du flacon destiné à recevoir l'échantillon d'eau. L'eau s'écoule en refoulant en haut l'air du flacon. On peut aussi casser dans la bouteille l'extrémité effilée d'une ampoule de verre dans laquelle le vide a été fait préalablement, en introduisant cette extrémité dans le petit robinet du bas auquel on relie le tube effilé par un fragment de tube de caoutchouc.

---

[1] C. R. Académie des Sciences, 9 juin 1902, p. 1385, 2 fig.

[2] L'Océanographie 1907.

[3] Bull. Inst. Océanogr. no 162, 1910.

[4] Ibid. no 354, 1919.

Ainsi que le montrent les fig. 2 et 3 (à droite) on peut mettre à volonté 1 ou 2 thermomètres à renversement sur la tige qui relie les gros robinets.

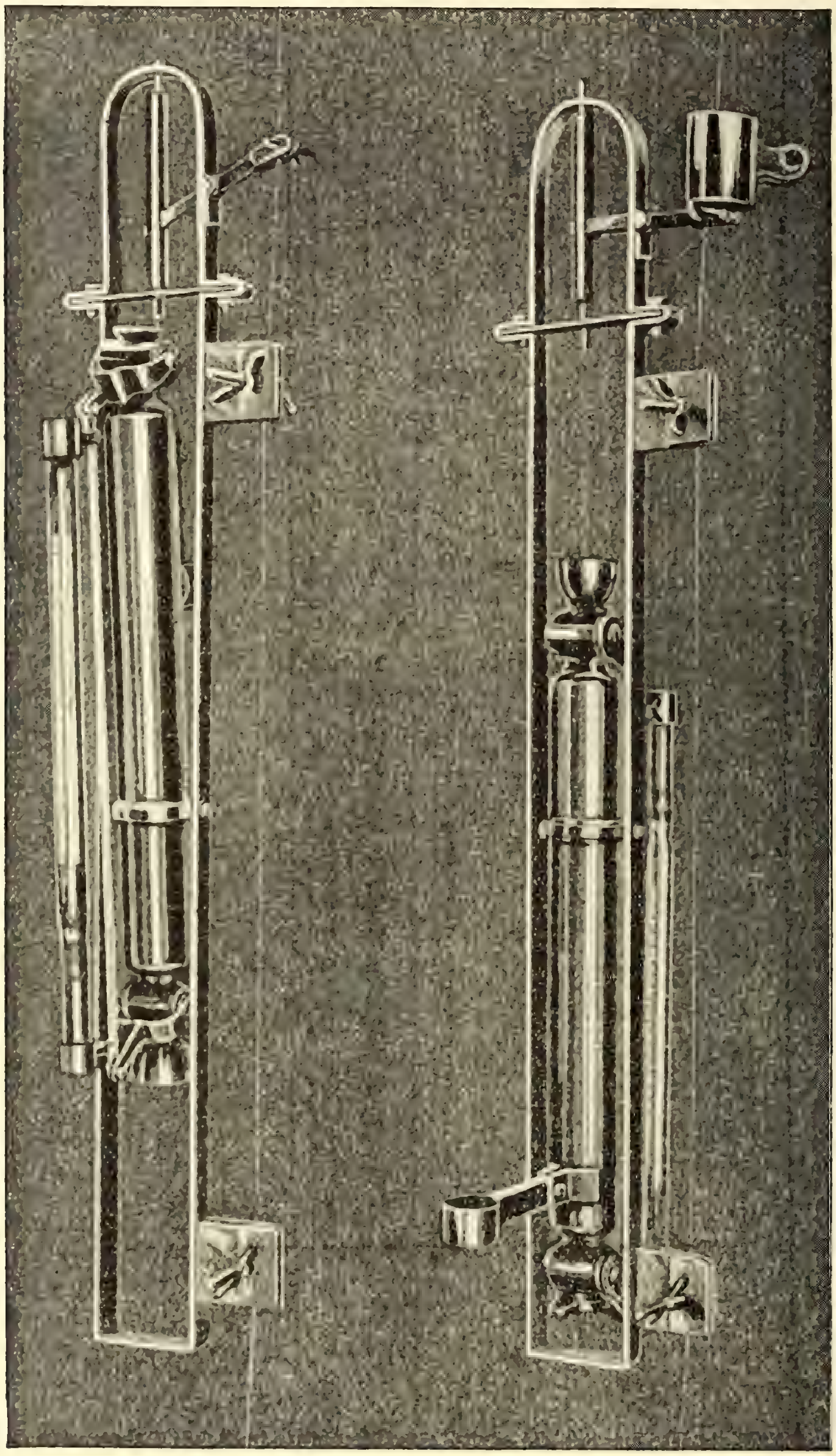


Fig. 1.

Le mode de fixation des thermomètres entre deux godets mobiles le long de la tige est très commode et pratique. On serre le thermomètre entre deux godets garnis au fond d'une épaisseur convenable de liège ou de caoutchouc. Les godets se fixent sur la tige au moyen de vis de pression.

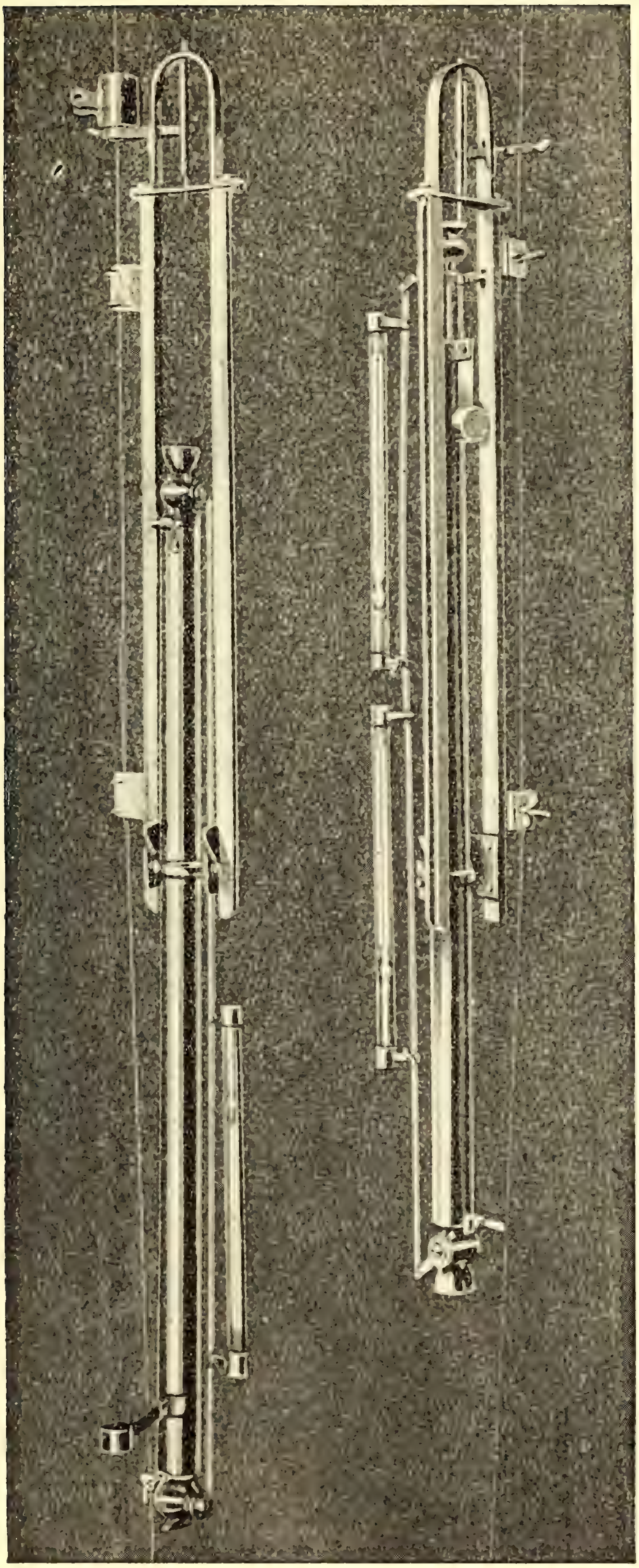


FIG. 2.

On peut placer une série de bouteilles sur le même câble. Pour nous, après une longue pratique, nous préférons n'en mettre qu'une à la fois[5].

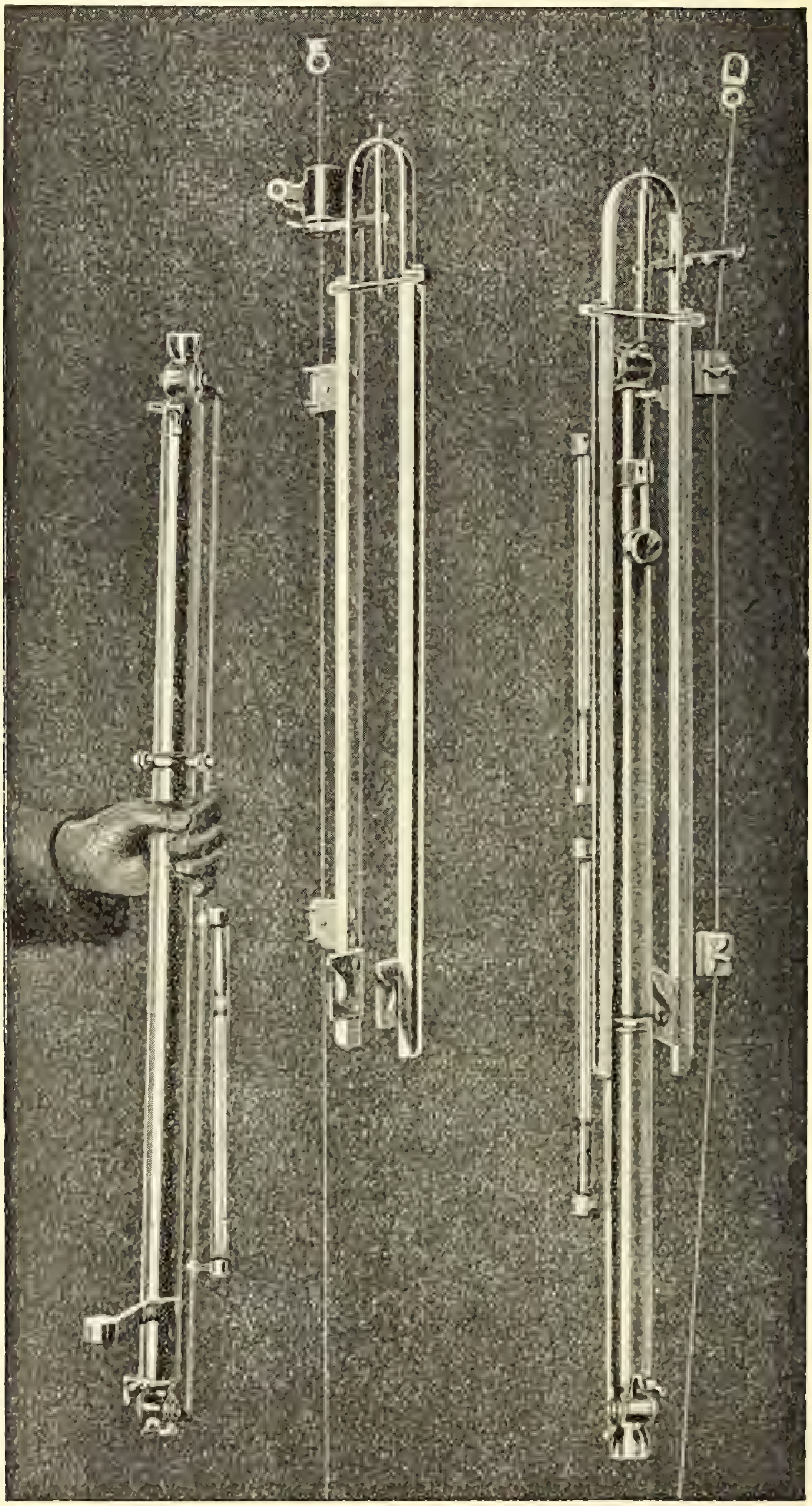


Fig. 3.

[5] M. Taffe, 34, rue Grimaldi à Monaco, construit les 2 modèles.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw OXNER, avec une Préface du Professeur Martin KNUDSEN	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
366.	— Évolution des cellules géantes normales de l'épithélium intestinal avec quelques considérations sur certaines questions de cytologie et de physiologie générales (*Deuxième Note*), par le Dr F. Ladreyt	1 »
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins ; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. Thoulet	1 »
368	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri Marcelet	1 »
369.	— Histoire océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain	1 50
370.	— Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. Cotte	1 »
371.	— Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. Déverin	1 50
372.	— Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'epithélium intestinal de *Scyllium Canicula* L., par le Dr F. Ladreyt	1 »
373.	— Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. Rouch	1 »
374.	— La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. Richard	1 »

Red de pêsca. **Fishing-Net's**

Filets de pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.

Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

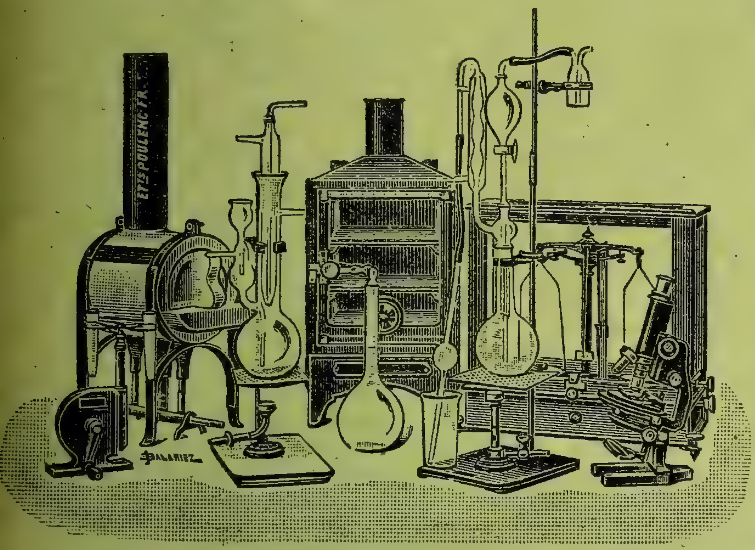
Siège Social : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS
POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz
de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE —
— VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

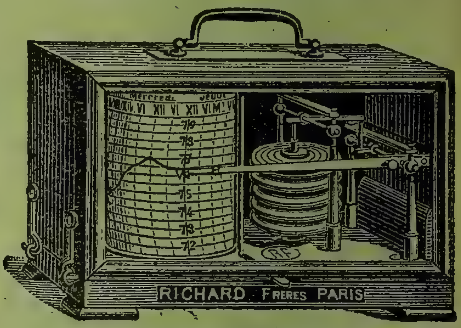
**Reproduction de toutes planches artistiques,
tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.**

VII, 1920.

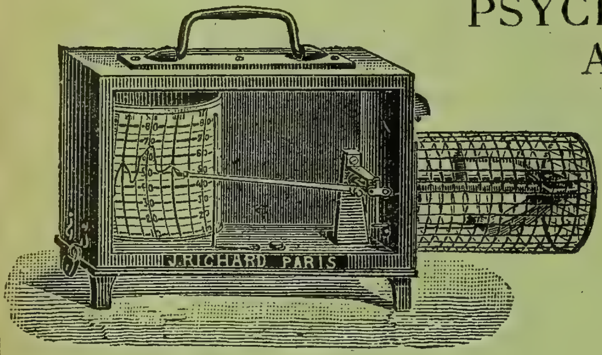
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

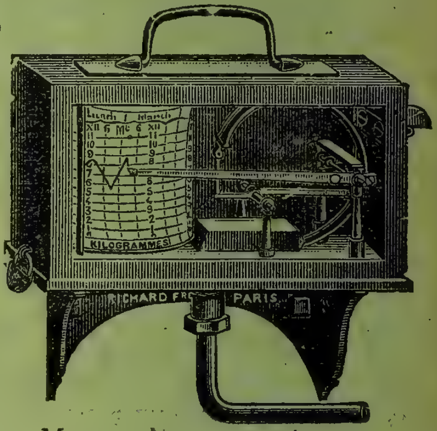

RICHARD FRERES PARIS

Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

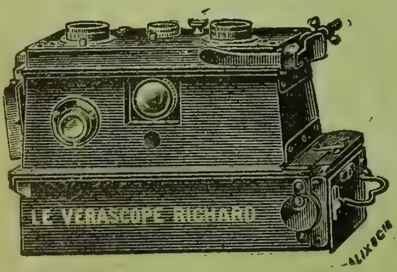
Thermomètre enregistreur

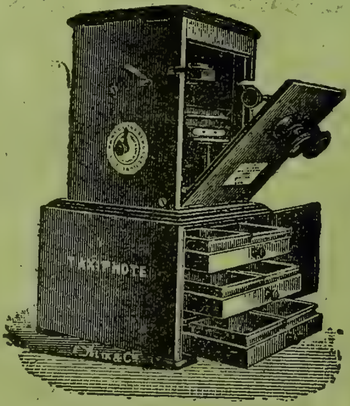
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FR PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue
Paris

15,3,20

5012

N° 375. 17 Août 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale?

(Première communication préliminaire.)

Analyse de l'état actuel de la question et expériences nouvelles sur Pagurus striatus.

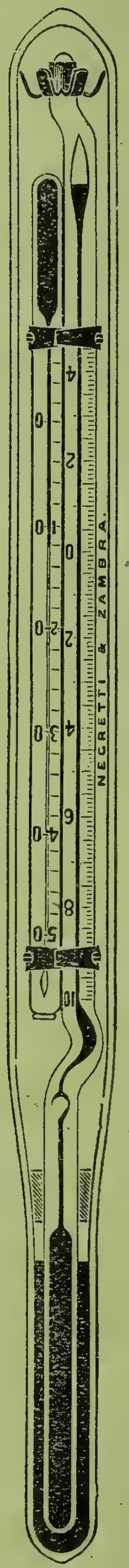
par

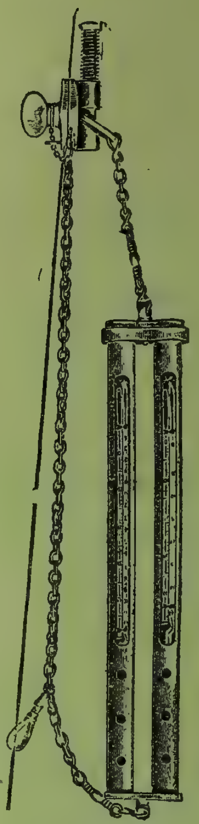
le Dr Serge **MIKHAILOFF**
de Pétrograd.

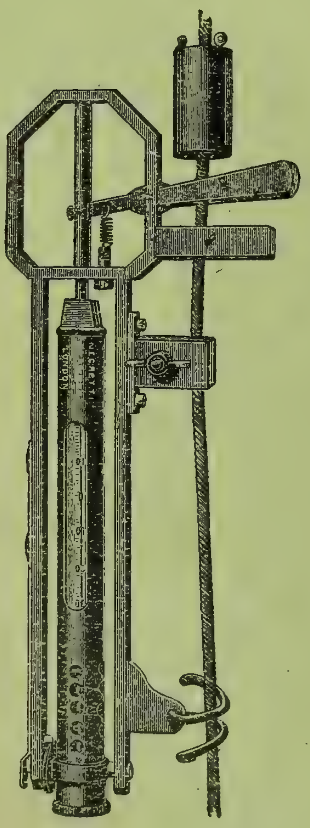
Smithsonian Institution
NOV 9 1920
249632
National Museum

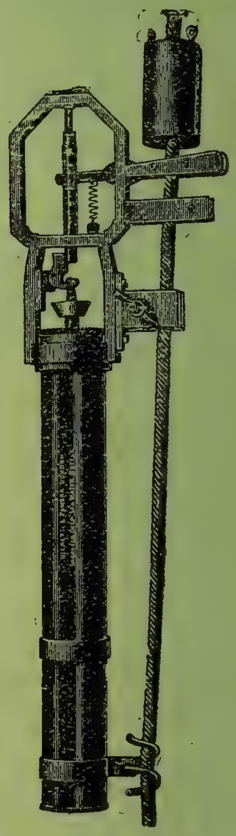
MONACO

THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT


NEGRETTI & ZAMBRA







NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (XIVe)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M.W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE
Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

Smithsonian Institution
NOV 9 1920
National Museum

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 375. — 17 Août 1920.

Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale?

(Première communication préliminaire.)

Analyse de l'état actuel de la question et expériences nouvelles sur Pagurus striatus.

par

le Dr **Serge MIKHAILOFF**
DE PÉTROGRAD.

(Travail fait au Laboratoire du Musée Océanographique de Monaco).

Au point de vue physiologique l'activité neuro-psychique embrasse la totalité des réactions externes et internes (réactions des réponses) de l'organisme. Ces réponses peuvent être bien différentes en ce qui concerne leur caractère et leur complexité. Néanmoins toutes « les réactions de réponse » de l'organisme peuvent être subdivisées en deux groupes : les réactions congénitales ou héréditaires d'un côté et les réactions acquises de l'autre côté. Les premières représentent le groupe des réflexes naturels ou simples, les autres, qui se forment par l'expérience individuelle et l'exercice, représentent le groupe des réactions neuro-psychiques ou des réflexes associés.

L'expérience nous démontre que toujours les phénomènes du premier groupe ne présentent que la réponse de l'organisme à un excitant extérieur, tandis que ceux du deuxième groupe peuvent être encore subdivisés en réflexes associés externes et réflexes associés internes ou individuels. Les réflexes associés ont pour base les réflexes simples : l'association des réflexes simples avec des excitants externes donnent les réflexes associés externes, l'association des réflexes simples avec les excitants internes donnent les réflexes associés internes.

On sait que les réflexes simples peuvent avoir un degré de complexité très différent : comme exemple citons la contractibilité du protoplasme d'un être unicellulaire et le phénomène si compliqué des locomotions chez les vertébrés supérieurs et chez l'homme. Beaucoup plus grande est encore la complexité des réflexes associés : en commençant, par les réflexes associés externes les plus habituels, comme, par exemple, la salivation à la vue d'un morceau appétissant, et, en finissant par les plus compliqués tels que les réflexes symboliques ou verbaux et les mouvements personnels, appelés habituellement « actes et actions », ou bien encore ceux des réflexes associés internes, que l'on appelle habituellement « phénomènes de l'activité reproductive et créatrice ».

Tout réflexe associé se développe sur la base d'un réflexe simple, à condition qu'il y ait une association réitérée de ce dernier avec un excitant quelconque. Cet excitant externe qui, à lui seul, jusque là, ne provoquait aucune réaction de réponse de l'organisme, après avoir été maintes fois associé à un excitant qui, lui, a la propriété de provoquer cette « réaction de réponse » acquiert alors à son tour cette dernière propriété, même dans le cas de l'absence de l'excitant ordinaire. Nous disons alors qu'un *réflexe associé naturel s'est formé.*

Un réflexe associé peut aussi être établi artificiellement, en associant à dessein un excitant quelconque avec un autre, qui provoque toujours une réaction déterminée. comme par exemple, la réaction motrice, sécrétoire ou vasomotrice ou encore les changements de couleur du tégument de l'animal. Dans ce cas nous dirons qu'un *réflexe associé artificiel a été établi.*

L'expérience nous montre que dans les phénomènes compliqués de l'activité neuro-psychique de l'organisme, lorsqu'on les étudie au point de vue physiologique, dont nous avons parlé plus haut, on constate une régularité tellement surprenante que celle-ci permet l'étude de la question avec la même précision, avec laquelle un physiologiste peut analyser, par exemple, les phénomènes de l'excitation et de l'inhibition de l'appareil classique neuro-musculaire de la grenouille.

Dans la suite nous parlerons seulement du réflexe associé artificiel.

Le réflexe associé formé par un excitant quelconque (visuel, auditif, tactil, olfactif ou gustatif) n'est pas différencié au début. On l'obtient comme réponse à des excitants de nuances et d'intensités différentes de la même couleur (en cas d'un excitant lumineux de couleurs). En outre, si on prend comme réaction de réponse, par exemple, le recul du pied, c'est-à-dire une réaction motrice, alors cette réaction de réponse n'est pas différenciée non plus au début : l'organisme répond à l'excitant associé par des mouvements des autres parties du corps aussi.

Si, par exemple, on associe l'excitant, produit par une ampoule électrique rouge, à une excitation électrique de la patte antérieure du chien, alors on observera qu'après une association répétée de ces deux excitants, l'ampoule seule provoquera déjà le recul de la patte. Au commencement cependant le réflexe associé se réalisera lorsqu'on allumera des ampoules rouges de nuances et d'intensités différentes, mais en même temps on verra aussi le chien exécuter des mouvements des autres membres.

Le réflexe associé, une fois formé, se différencie graduellement. On obtient ces différenciations en répétant plusieurs fois l'association de deux excitants — le direct et l'artificiel — ou bien encore en employant une méthode spéciale à ce but. Cette méthode consiste dans ceci : l'excitant artificiel principal, à l'aide duquel on désire établir le réflexe associé, doit être toujours employé conjointement à l'excitant direct, grâce à quoi il est constamment renforcé ; quant aux excitants voisins, en ce qui concerne la nuance ou l'intensité, ceux-là sont employés sans renforcement. En résultat on obtient une différenciation très fine et ensuite on n'obtient la réponse qu'à l'excitant choisi. La réaction motrice se localise en même temps. Ces différenciations peuvent atteindre un haut degré de précision. Chez le chien, par exemple, la modification de l'excitant sonore d'un 1/4 et même de 1/7 de ton est déjà suffisante pour supprimer le réflexe associé établi. Ou chez l'homme encore : la modification de l'intensité lumineuse de 0,015 de bougie normale suffit pour donner le même résultat. On a constaté dans ce cas que le seuil différencié du réflexe associé correspond entièrement au seuil différencié de la perception subjective. De même pour l'homme, en différenciant topographiquement les excitations associées tactiles, on a pu déterminer sur la surface cutanée la présence de petites régions, dont les limites coïncident avec les cercles de Weber de la perception tactile subjective.

Si on répète plusieurs fois un réflexe associé formé, sans le renforcer, c'est-à-dire, sans l'associer (de temps en temps) à l'excitant ordinaire direct, on observe, d'un côté, une extinction naturelle lente et progressive ou une inhibition du réflexe associé ; de l'autre côté, on observe sa généralisation. L'inhibition et l'extinction naturelles consistent en une diminution de l'intensité de la réaction de réponse et aussi en un retard. La généralisation est caractérisée par la disparition graduelle de la différenciation du réflexe associé, c'est-à-dire qu'il s'ensuit une réaction de réponse aussi à des excitants voisins. En ce qui concerne le réflexe associé tactile, on voit s'éteindre la région (le cercle de Weber) à laquelle ce réflexe fut lié. De même la réaction de réponse peut perdre sa localisation bien définie et devenir plus généralisée : on constate alors des mouvements provoqués aussi dans les autres membres du corps. Une généralisation du réflexe associé différencié chez les chiens amène aussi l'ablation des centres de l'écorce cérébrale correspondants aux excitants associés, aussi bien que l'ablation des centres de la réaction de réponse.

Outre cette inhibition ou extinction naturelle, il existe aussi une inhibition ou un enrayement artificiel du réflexe associé. Cet enrayement artificiel a pour résultat un effet bien net et rapide. Le réflexe associé peut être supprimé soudainement par un frein artificiel, consistant en un nouvel excitant externe quelconque, qu'on fait agir simultanément avec l'excitant associé, mais sans l'excitant direct. L'enrayement artificiel peut aussi être provoqué par une augmentation de la fréquence de l'excitation. Dans le cas extrême on peut même obtenir une inhibition artificielle du réflexe, à l'aide de l'excitant naturel, direct, si on le fait agir trop souvent à intervalles rapprochés.

Un réflexe asssocié, qui a subi une extinction naturelle ou qui a été enrayé artificiellement, peut être ressuscité ou bien, comme on dit, désenrayé. Dans ce but on se sert d'un renfoncement de l'excitant associé par l'excitant direct, c'est-à-dire on fait l'association de deux excitants, de même que nous l'avons vu pour la formation du réflexe associé. On obtient le même effet en augmentant l'intervalle entre les excitations.

Dans certaines conditions, un excitant nouveau quelconque, appliqué en même temps que l'excitant associé, peut aboutir à la formation d'un réflexe associé nouveau, en se transformant à son tour en un excitant associé, au lieu de jouer le rôle d'inhibiteur ou frein artificiel. On parle alors de la formation d'un réflexe associé secondaire, ayant comme base un réflexe primaire. De la même manière on obtient aussi des réflexes associés tertiaires.

Il faut encore mentionner qu'il est possible de former un réflexe associé provoqué par la combinaison de plusieurs excitants associés. Dans ce cas on observe habituellement la réaction de réponse à chacun de ces excitants isolément ; de même l'inhibition artificielle de l'un d'eux provoque aussi l'enrayement de tous les autres. Néanmoins on arrive aussi à une différenciation de ces réflexes associés combinés.

Les faits ci-dessus, qui forment la base de la physiologie de l'activité neuro-psychique des êtres, ont été établis (pour l'homme et le chien) depuis le commencement de ce siècle à nos jours presque exclusivement dans deux grands centres scientifiques de Pétrograd : celui des laboratoires et des cliniques dirigés par le Professeur Bechterew et celui des laboratoires dirigés par le Professeur Pawlow. Comme réaction de réponse Bechterew prenait le plus souvent la flexion dorsale du pied, Pawlow - la salivation.

C'est un agréable devoir pour moi d'exprimer ici ma grande et respectueuse admiration pour le Prof. Bechterew. Ce grand savant et chercheur aussi infatigable que riche en résultats d'importance capitale a trouvé en lui-même assez d'énergie et d'amour pour la science pour pouvoir, malgré les conditions actuelles de la vie en Russie, continuer ses travaux scientifiques dans ce domaine qu'il a appelé, la « réflexologie ».

Au moyen de la méthode du réflexe associé salivaire chez les chiens on n'a pas pu différencier le réflexe associé provoqué par des excitants lumineux colorés. Les différentes couleurs donnaient la salivation même lorsque le réflexe conditionnel ou associé a été établi seulement pour une de ces couleurs. De même l'excitant thermique, appliqué à n'importe quel point de la surface cutanée, provoque la salivation indépendamment du fait où on l'appliquait pendant la formation du réflexe.

Les recherches faites chez le chien avec la méthode du réflexe associé moteur ont démontré qu'avec cette méthode la différenciation est possible non seulement pour des couleurs différentes, mais aussi pour des nuances de la même couleur. Ainsi on a pu constater chez le chien la réaction différente à l'excitant cutané thermique, suivant la topographie de son application.

En outre, les travaux faits avec la méthode du réflexe associé salivaire ont abouti à la conclusion que seul l'excitant associé est en rapport avec les centres de l'écorce cérébrale, tandis que la réaction de réponse à cet excitant associé (la salivation) ne dépend pas de l'activité de l'écorce cérébrale. D'autant plus que Pawlow nie en général la présence des centres sécrétoires dans l'écorce cérébrale.

La méthode des réflexes associés moteurs nous mène à la conclusion que non seulement l'excitant associé et le processus de la différenciation, mais aussi la réaction de réponse et sa localisation sont les résultats de l'activité des centres de l'écorce cérébrale. En s'appuyant sur cette conclusion, Bechterew considère les centres corticaux comme des « surfaces de différenciation ». Bechterew, depuis plus de 30 ans, a tant travaillé et tant obtenu des résultats positifs dans le domaine de la localisation des centres corticaux sécrétoires et autres que pour lui les rapports de la réaction de réponse avec les centres de l'écorce cérébrale ont une importance générale et indépendante de la circonstance que le réflexe associé ait été établi à l'aide d'un réflexe simple moteur ou salivaire.

Il nous est impossible d'apprécier ici la supériorité ou la défectuosité de l'une ou de l'autre méthode employée; nous voudrions cependant faire remarquer, que la méthode du réflexe associé moteur a permis d'étudier ces problèmes chez l'homme ; cette méthode a pu aussi être appliquée à la clinique des maladies nerveuses et mentales, comme méthode objective des recherches, lorsque les malades, en vertu de leurs affections, ne sont pas en état de donner des réponses précises ou vraies sur leurs perceptions subjectives ou bien lorsqu'ils ne répondent pas du tout (par exemple les catatoniques). En outre cette méthode a été appliquée au diagnostic différentiel entre les paralysies vraies, organiques et les paralysies fonctionnelles ; elle a été appliquée aussi pour déterminer l'état des centres cérébraux et des connexions intercentrales, et en général pour déterminer l'état de toutes les parties de l'arc complexe du réflexe associé moteur. Cette méthode permet aussi de dépister les diverses simulations sensorielles et motrices ; elle a trouvé aussi une application dans la médecine légale, dans les cas des individus intéressés, qui exagéraient ou aggravaient avec préméditation leurs troubles subjectifs.

En prenant en considération tout ce qui a été mentionné ci-dessus nous nous sommes proposés d'établir un réflexe associé artificiel chez des invertébrés, qui, de l'opinion générale en vigueur, sont dépourvus d'un système nerveux central dans le sens moderne, donc ils sont dépourvues de l'écorce cérébrale. En d'autres termes nous voulions répondre d'une façon ou d'une autre à notre question : l'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale ?

Nos expériences, ont été entreprises sur un grand nombre d'animaux d'espèces différentes et avec des méthodes variées ; nous continuons à les poursuivre en même temps que d'autres analogues. Nous nous proposons de communiquer aujourd'hui uniquement les résultats de la première série d'expériences sur *Pagurus striatus*, dont nous avons eu l'honneur de faire la démonstration au Laboratoire du Musée Océanographique de Monaco à M. le Professeur Charles Richet.

Un seul exemplaire de *Pagurus striatus*, fraîchement capturé, et sans ses anémones, se trouvait dans chaque aquarium en verre à eau courante. L'aquarium a été couvert d'une légère caisse en bois. Sur un côté de la caisse, du côté de la lumière, ont été pratiqués des volets que l'on peut faire fonctionner instantanément dans le sens vertical. Du côté opposé de la caisse, près du fond de l'aquarium a été pratiquée une fente suffisamment large par laquelle on pouvait observer. En haut de la caisse couvrant l'aquarium, se trouve une autre fente par laquelle l'expérimentateur peut introduire dans l'eau tout ce qui est nécessaire pour ses expériences.

Chez un Pagure on observe trois phénomènes de comportement : 1° Si on le touche (excitation tactile) de préférance dans la région entre la base des pédoncules oculaires, il se retire entièrement dans sa coquille, cela a lieu même sans qu'il ait la possibilité de voir l'excitant tactile.

2° Au contraire, si on lui approche par devant un objet quelconque (un morceau de nourriture ou une anse de fil de fer p. e.) il fait un mouvement en avant vers cet objet, en écartant ses pinces et ses pattes, en se dressant sur les pattes derrière et il essaye de saisir l'objet, surtout si on le taquine légèrement.

3° Si on le renverse de façon que l'ouverture de la coquille soit tournée vers le haut, le Pagure sort presque aussitôt de sa coquille, tend à toucher le sol avec ses pattes et reprend finalement sa position normale.

Le Pagure introduit dans l'aquarium y restait d'abord 2-3 jours pour s'habituer, après quoi nous commencions les expériences.

Nous constatons d'abord que *Pagurus striatus* se retire entièrement dans sa coquille en réponse à une excitation tactile. Ceci constitue un réflexe simple ou naturel. Mais le Pagure ne se retire pas dans sa coquille à l'ouverture du volet, quand celui-ci laisse passer une lumière du jour diffuse ou une lumière filtrée à travers un verre rouge, jaune, vert, etc.

Déjà pendant ces expériences préliminaires nous cherchons à habituer les Pagures à rester durant un espace de temps assez prolongé et nécessaire dans la position suivante : les pattes et les pinces ne touchant pas le fond de l'aquarium et l'ouverture de la coquille tournée vers le haut. Dans cette position on obtient très facilement le réflexe de défense chez le Pagure. Ce réflexe consiste en ce que le Pagure se retire dans sa coquille à la moindre excitation tactile.

Pour établir un réflexe associé à la couleur rouge nous avons commencé une série d'expériences en associant un excitant tactile (attouchement à l'aide d'un fil de fer) et la lumière rouge, passant au même instant par le volet ouvert.

Les deux excitants ont été appliqués simultanément et répétés dans des intervalles de 30 secondes. Chez un Pagure nous avons répété l'association de deux excitants 52 fois pendant la première journée, mais le réflexe associé n'a pas pu encore être établi. Chez un autre Pagure nous obtenions un résultat positif après 34 répétitions des mêmes excitants : le Pagure se cachait dans sa coquille aussitôt qu'on faisait agir le seul excitant associé artificiel (la lumière rouge), sans l'intervention de l'excitant direct (le toucher du fil de fer).

Le jour suivant le premier Pagure avait une réaction positive après 4 répétitions, le second Pagure montrait de suite la réaction positive. Mais ce réflexe associé ainsi formé chez ces Pagures était instable. Si on ne le renforçait pas après trois réactions positives consécutives, il subissait l'extinction. Un renforçement ultérieur le faisait réapparaître. En outre ce réflexe n'était pas assez différencié. Il est vrai, que l'animal ne répondait pas du tout à une lumière jaune ou verte et par conséquence on pouvait parler d'une certaine différenciation entre les excitants de couleurs différentes, mais les nuances voisines de la couleur, pour laquelle le réflexe était formé, donnaient aussi une réaction positive.

Au 5^e et 6^e jour le réflexe associé était déjà plus stable et pouvait être répété 5 à 8 fois de suite sans le renforcement, c'est-à-dire sans être associé à l'excitant tactile direct, après quoi le renforcement devenait de nouveau nécessaire.

Chaque jour ou chaque second jour nous répétions de 30 à 100 expériences d'association.

Au 8^e ou 10^e jour le réflexe associé avait acquis une stabilité suffisante : il se produisait alors plus de 10 fois à la suite sans avoir besoin de le renforcer, et, si on augmentait les intervalles entre les excitations, il se produisait même jusqu'à 25 fois à la suite. En même temps on pouvait constater que le réflexe associé se distinguait déjà par une différenciation bien fine : l'animal répondait à son excitant principal, que j'appelle « excitant éducateur » (celui qui a servi dès le début à l'établissement du réflexe associé), mais il ne répondait pas aux excitants voisins des autres nuances de la même couleur.

Pour l'œil humain les deux verres employés donnent la sensation de verres rouges, cependant le verre qui a servi à la formation du réflexe associé est rouge, l'autre a une nuance rouge-orange. Ce sont là des perceptions subjectives. L'examen spectroscopique de ces verres a démontré que le verre rouge laissait passer les rayons de 620-670μμ de longueur d'onde, le verre rouge-orange — 610-650μμ, le jaune — 550-640μμ, le vert — 460-580μμ.

Après avoir obtenu une longue série de réflexes associés qui finissent par l'extinction du réflexe, il suffit de le renforcer 2-3 fois par l'excitant tactile direct pour faire ressusciter le réflexe associé et pour rétablir ainsi une série de réflexes associés stables et différenciés.

Dès le 11^e jour le réflexe associé n'a plus été renforcé.

Malheureusement mon premier Pagure succombait le 14^e jour à des causes inconnues.

Sur 60 excitations d'ouverture du volet avec verre rouge, toutes les 30 secondes au 16^e jour, le second Pagure montrait la réaction positive aux excitations suivantes : 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 19, 20, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 42, 43, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56 et 57^e, c'est-à-dire presque 50 %. Le réflexe associé était déjà sensiblement affaibli et ne pouvait pas être obtenu plus de 7 fois à la suite. Cette extinction progressive naturelle du réflexe associé était encore plus prononcée lorsqu'on diminuait les intervalles des excitations. Par exemple le même jour, en répétant les excitations toutes les 15 secondes, on obtenait sur 60 excitations les réactions positives aux excitations suivantes : 1, 13, 14, 17, 23, 24, 27, 31, 32, 33, 38, 41, 46, 47, 48, 49, 52^e, c'est-à-dire à peu près 25 % seulement.

Cependant le réflexe associé établi était encore suffisamment stable les jours suivants, si on se limitait à un nombre restreint d'excitations associées. Par exemple le 19 juin 1920, c'est-à-dire le 27e jour depuis la formation du réflexe associé chez le deuxième Pagure et le 17e jour depuis son extinction grâce à l'absence des renforçements, ce jour j'ai eu l'honneur de faire la démonstration de l'expérience devant le Prof. Charles Richet ; nous avons pu alors observer ce qui suit : à 3 heures 10 j'ai tiré le volet de l'aquarium en présence de l'assistant du Musée le Dr Oxner, en illuminant l'aquarium à travers le verre rouge : la réaction de réponse du Pagure a été positive. De suite après j'ai fait agir à deux reprises consécutives la lumière verte : la réaction était négative. De nouveau — la lumière rouge : la réaction est positive. A 4 heures 40 je montre l'expérience à M. le Prof. Richet :

La lumière rouge deux fois à la suite — réactions positives
La lumière verte deux fois — — réactions négatives
La lumière rouge une fois — — réaction positive
La lumière verte une fois — — réaction négative
La lumière rouge deux fois — — réactions positives

Le 24 juin, c'est-à-dire le 32e jour depuis la formation du réflexe associé et le 22e jour depuis le début de son extinction naturelle lente et progressive, la lumière verte a donné un résultat négatif après quoi 3 fois à la suite la lumière rouge a donné les 3 fois la réaction positive.

Le 28 juin, c'est-à-dire au 36e jour après la formation du réflexe et au 26e jour depuis le commencement de son extinction lente, j'ai fait une expérience pour déterminer la différenciation du réflexe associé et j'ai eu le résultat suivant :

EXCITANT	RÉACTION	OUVERTURE DU VOLET
rouge	positive	à la 1, 3, 4e
vert	négative	— 5, 6, 7, 8e
rouge	positive	— 9, 10, 14e.
Interruption pendant 10 minutes.		
rouge	positive	à la 1, 3, 4e
rouge-orange	négative	— 5, 6, 7, 8, 9, 10e
rouge	positive	— 11, 12, 21, 23e.
Interruption pendant 10 minutes.		
rouge	positive	à la 1, 2e
rouge-orange	négative	— 3, 4, 5, 6e
rouge	positive	— 7, 8, 10, 11e.
Interruption pendant 10 minutes.		
rouge	positive	à la 1, 2, 4, 6, 7e
rouge-orange	négative	— 8-27e (inclusivement)
jaune	négative	— 28-34e —
rouge	positive	— 35, 36, 38, 39, 42, 44, 45e.
Interruption pendant 15 minutes.		

Excitant	Réaction	Ouverture du volet
rouge	positive	à la 1, 2, 4e
rouge-orange	négative	— 5e
rouge	positive	— 6e
rouge-orange	négative	— 7, 8e
rouge	positive	— 9, 10e.

Interruption pendaut 20 minutes.

rouge	positive	à la 1re
vert	négative	— 2e
jaune	négative	— 3e
rouge-orange	négative	— 4e
rouge	positive	— 5e.

On voit que le réflexe associé conserve encore sa stabilité et sa différenciation.

Ces expériences nous démontrent qu'une activité neuropsychique assez compliquée est bien possible chez les animaux dépourvus d'écorce cérébrale et d'un système nerveux central dans le sens moderne du mot.

Il n'y a aucun doute que la faculté de distinguer les couleurs et les nuances de la même couleur présente chez l'homme une fonction de l'écorce cérébrale, mais déjà chez les chiens un physiologiste éminent tel que Pawlow nie l'existence de cette faculté.

Naturellement en ce qui concerne tout le problème on ne peut pas poser la question : qu'est-ce que distinguent les animaux, d'autant plus que l'idée même de la couleur est relative.

Nos recherches nous donnent une base réelle pour toute une série de conclusions intéressantes et vastes, mais elles ne peuvent pas trouver place dans une communication préliminaire.

Nous voulons cependant mentionner ici trois points :

1°) La comparaison courante du système nerveux ganglionnaire des invertébrés avec le système nerveux sympathique des vertébrés n'est guère juste. Car alors on serait obligé de reconnaître à ce dernier certaines fonctions qui, selon les conceptions modernes, ne lui appartiennent pas. La structure des ganglions nerveux des invertébrés, au moins en ce qui concerne la distribution topographique de leurs éléments, différe notablement de la structure des ganglions sympathiques des vertébrés ; il se peut que ceci ne soit pas essentiel, mais cela frappe les yeux que les cellules nerveuses sont disposées à la périphérie du ganglion, tandis que la partie centrale est occupée par les fibres nerveuses ; ce fait nous permet de faire grosso modo la comparaison avec la topographie des cellules nerveuses dans l'écorce cérébrale et des fibres nerveuses dans les parties plus profondes, dans la substance blanche du cerveau des vertébrés. Dans les ganglions sympathiques des vertébrés les cellules nerveuses occupent le ganglion entier et les fibres nerveuses se trouvent entre les cellules.

2°) Nos expériences mentionnées ci-dessus ont aussi un certain intérêt méthodologique. Car à l'aide de ces méthodes on peut étudier les fonctions des différentes parties du système nerveux de l'animal, en extirpant, après avoir établi un réflexe associé, l'une ou l'autre partie du système nerveux et en étudiant après l'extirpation l'influence de cette dernière sur le réflexe associé. La physiologie du système nerveux, surtout celle des invertébrés, est jusqu'à présent étudiée d'une façon insuffisante. Nous sommes convaincus qu'avec un peu d'habileté on peut établir un réflexe associé en réponse à n'importe quel excitant extérieur. Ceci nous découvre de vastes perspectives dans la direction indiquée dans ce point.

3°) Il est évident que l'homme perçoit seulement des excitations auxquelles sont aptes ses organes des sens. Mais ces derniers chez l'homme sont imparfaits et insuffisants. Les instruments connus sont aussi insuffisants. L'homme à l'aide de ses instruments ne peut pas percevoir tous ces phénomènes, qui existent dans la nature. Tout a des limites. Nous connaissons l'existence du champ magnétique, des rayons ultra-violets etc. etc., mais nous ne percevons pas ces phénomènes comme excitants. Nous ne percevons pas et ne connaissons peut-être pas encore certaines espèces de l'énergie universelle. Il pourrait se faire que certains organismes perçoivent des choses à nous inabordables. Grâce à notre méthode il est possible d'établir des réflexes associés chez des êtres d'une organisation différente à celle de l'homme en réponse aux excitants, auxquels nos organes des sens sont insensibles.

Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma profonde gratitude à S. A. S. le Prince de Monaco et mes remerciements respectueux à M. Jaloustre, conseiller privé, qui m'a facilité l'admission aux Laboratoires du Musée Océanographique. Je profite aussi de l'occasion pour présenter ma plus grande reconnaissance au docteur Jules Richard, directeur, et au docteur Mieczyslaw Oxner, assistant au Musée, qui m'ont toujours prêté leur gracieux concours, et auxquels j'adresse également mes sincères remerciements.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

N^{os}		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le D^{r} Mieczyslaw Oxner, avec une Préface du Professeur Martin Knudsen	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
367.	— Quelques considérations relatives à la consistance des fonds marins ; Plaques-échantillons de Fonds marins, par J. Thoulet	1 »
368	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri Marcelet	1 »
369.	— Histoire océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain	1 50
370.	— Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. Cotte	1 »
371.	— Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. Déverin	1 50
372.	— Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium Canicula* L., par le Dr F. Ladreyt	1 »
373.	— Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. Rouch	1 »
374.	— La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. Richard	1 »
375.	— Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale ? *(Première communication préliminaire.) Analyse de l'état actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus, par le Dr Serge Mikhailoff.	1 »

Red de pêsca.
Fishing-Net's
Filets de pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.
Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.
VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

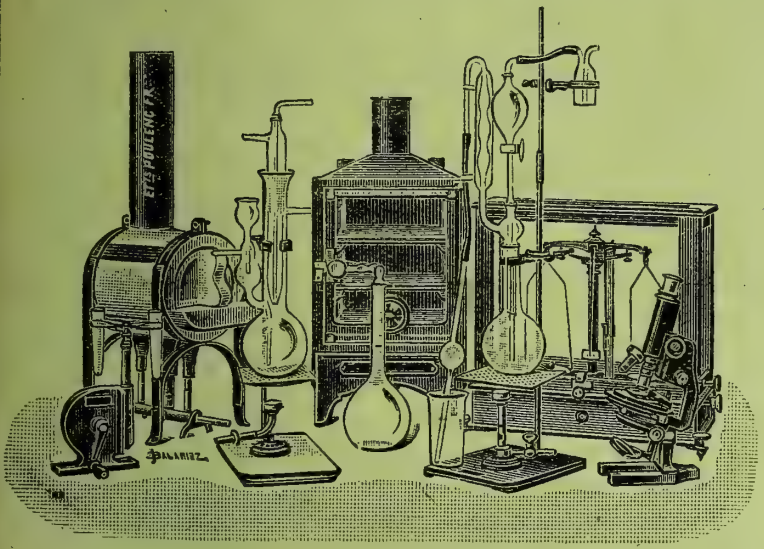
LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS
SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS
POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :
CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE


ETS POULENC FR.

ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(**Eau et Gaz**)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE
VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

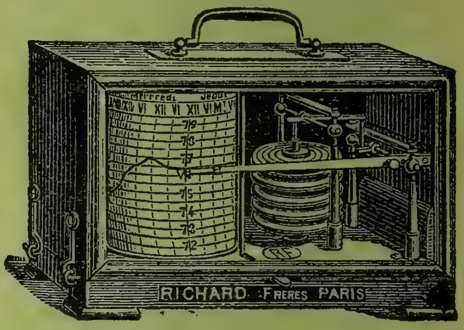
Campagnes Scientifiques de S.A.S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

Reproduction de toutes planches artistiques, tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.

VII, 1920.

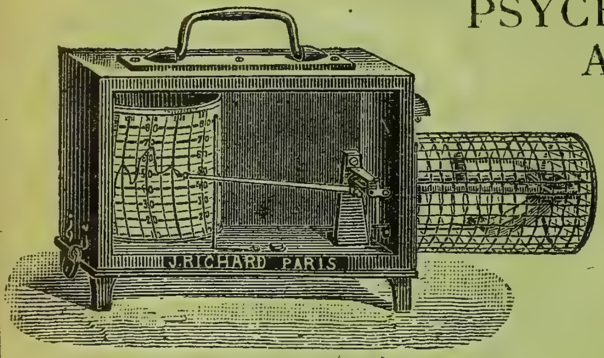
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie


RICHARD FRERES PARIS

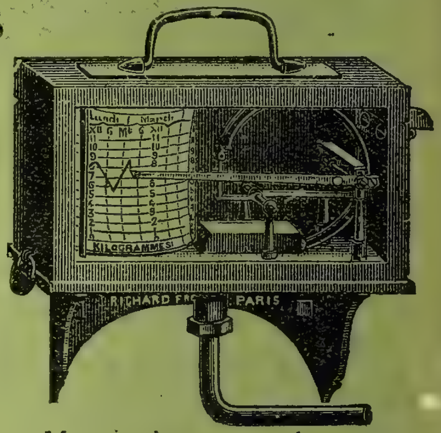
Baromètre enregistreur

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.


J.RICHARD PARIS

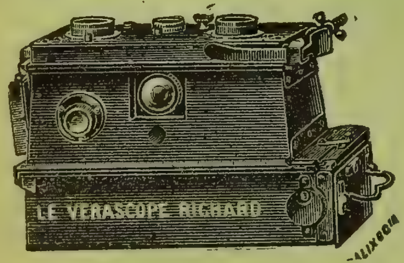
Thermomètre enregistreur

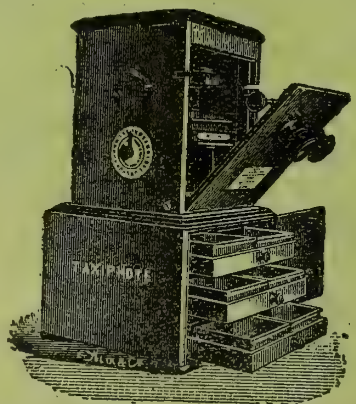
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRERES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VERASCOPE RICHARD



-VÉRASCOPE-
GLYPHOSCOPE
-TAXIPHOTE-

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue
Paris

15,3,20

N° 376. 30 Août 1920.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

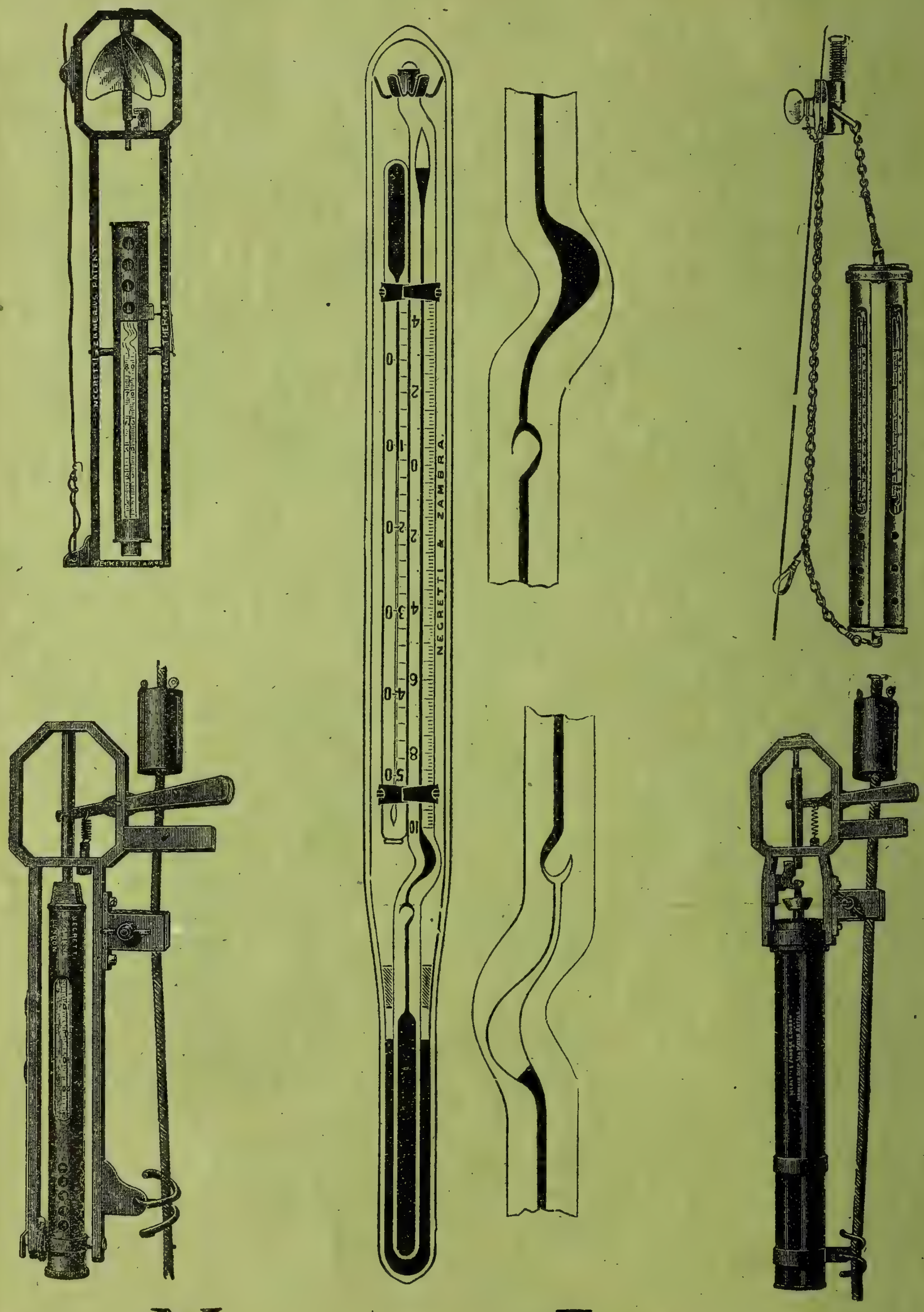
NOV 9 1920
249638
National Museum

Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres.

Par le Dr Serge MIKHAÏLOFF
de Pétrograd.

MONACO

THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT


NEGRETTI & ZAMBRA
NEGRETTI & ZAMBRA'S PATENT
DEEP SEA THERMOMETER
0
10
20
30
40
50
4
2
0
2
4
6
8
10

NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.
LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (XIVe)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M.W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE
Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

Smithsonian Institution
NOV 9 1920
National Museum

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ
ET
MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

INGÉNIEUR A. ET M. 1878-81
CHEVALIER DE SAINT-CHARLES — OFF. D'ACADÉMIE — CHEV. MÉRITE AGRICOLE

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES
Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES
Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de RICHARD-PORTIER
Sondeur LÉGER — Bouteilles RICHARD à hélice et messager
Tubes BUCHANAN — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface OXNER
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets NANSEN et RICHARD
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^{er}, Prince de Monaco)
N° 376. — 30 Août 1920.

Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres.

Par le D^r **Serge MIKHAÏLOFF**
de Pétrograd.

(Travail fait au Laboratoire du Musée Océanographique de Monaco.)

COMMUNICATION PRÉLIMINAIRE

Dans cette note il me paraît superflu de passer en revue toute la bibliographie très étendue de la question relative à l'influence du système nerveux sur la régénération. Les auteurs sont loin d'être d'accord sur cette question. La raison principale de cette divergence d'opinions me paraît provenir du fait que divers expérimentateurs ont fait leurs recherches avec des méthodes diverses sur des sujets différents, et ils ont détruit ou extirpé des parties du système nerveux essentiellement différentes. Leurs observations et les conclusions qui en sont déduites se rapportent donc à l'influence des lésions (déficiences) sur la régénération d'organes ou de parties de l'organisme complètement différents les uns des autres.

Il faut surtout ne pas perdre de vue le fait que presque chaque organe et presque chaque tissu du même organe sont innervés par quelques centres nerveux. Ce fait est bien connu des spécialistes neurologistes, qui ont beaucoup travaillé sur les questions de l'innervation des organes et des tissus. En outre on observe souvent dans certains organes et parties du corps un système nerveux autonome. Les cellules nerveuses d'un tel système nerveux autonome sont en rapport direct ou indirect avec les autres parties du système nerveux de l'organisme, et, grâce à cela, avec d'autres organes et parties du corps.

Vu tout ce que je viens d'énoncer, il me semble que plusieurs travaux, faits dans le but d'élucider le problème de l'influence du système nerveux sur la régénération, ont été exécutés avec des méthodes peu conformes au but.

De notre avis cette question ne peut pas recevoir une solution satisfaisante par la méthode de destruction ou d'ablation de n'importe quelle partie du système nerveux, pour observer ensuite la régénération de n'importe quel organe ou de n'importe quelle partie du corps de l'animal, enlevé en même temps que cette partie du système nerveux.

L'observation de la régénération d'un organe ou de ses tissus peut éclaircir la question de l'influence du système nerveux sur la régénération, mais à condition d'être sûr que tous les centres nerveux, innervant l'organe, ont été enlevés.

La plupart des travaux concernant ces questions ont été faits sur les animaux inférieurs, et pourtant nos connaissances du système nerveux de ces animaux sont bien insuffisantes. On pourrait parler d'un certain degré de suffisance seulement dans le cas des mammifères ; mais ici encore par exemple les connexions périphériques du système nerveux central et du système sympathique avec les organes, de même que les relations réciproques entre les différentes parties de ces deux systèmes etc., présentent un vaste champ pour les recherches scientifiques. Toute une série de nos propres recherches, dont l'énumération dépasserait les limites de cette commnnication, a été consacrée à ces questions. Nos études nous donnent la conviction que chez les mammifères au moins, sauf des exceptions bien rares, on trouve difficilement la plus petite partie de l'organisme, qui soit dépourvue d'une innervation complexe et plurale, c'est-à-dire venant de plusieurs centres nerveux. Même les appareils nerveux terminaux, ces transformateurs microscopiques admirables, qui ont la tâche de transformer les divers excitants ou les différentes espèces de l'énergie en énergie nerveuse, ont une structure qui confirme leurs rapports avec des fibres nerveuses, provenant de cellules de différentes parties du système nerveux central et sympathique. Que l'on pense seulement au nombre considérable de ces appareils terminaux de types différents qui se trouvent dans un organe ou dans une partie de l'organisme. Sans doute, le système nerveux des animaux inférieurs, au point de vue macroscopique, est beaucoup plus simple que celui des animaux supérieurs. Il se peut aussi que l'innervation de leurs organes soit simplifiée. Mais nos connaissances à ce sujet manquent encore de précision.

Le problème de l'influence du système nerveux sur la régénération a attiré mon attention il y a plusieurs années, lors d'observations professionnelles sur des malades atteints de lésions du système nerveux ; chez ces malades se manifestaient des troubles trophiques dans les divers tissus de la peau et des autres organes, et j'ai pu observer une cicatrisation ralentie. Mais ce n'est que depuis mon séjour au Musée de Monaco, que j'ai la possibilité d'aborder le problème expérimentalement sur les animaux inférieurs.

En abordant ce problème du côté de la technique et de la méthode, et en envisageant tout ce que j'ai dit plus haut, il me semblait que le choix du matériel vivant convenable est essentiel. Il fallait donc trouver un animal marin inférieur, pourvu d'un centre nerveux facile à extirper, et innervant, en même temps, à lui seul, un organe quelconque, facile à amputer. Nous avons choisi l'ascidie *Ciona intestinalis* adulte. Son système nerveux, d'après les auteurs, est réduit et il consiste en un seul ganglion, localisé entre les siphons, dans l'épaisseur du tissu de la couche interne de la tunique externe du corps. Ce ganglion est visible à l'œil nu et peut être facilement extirpé.

Avant de commencer nos expériences nous nous sommes occupés de l'étude microscopique du système nerveux de ce tunicier. En étudiant la bibliographie du sujet nous n'avons pu trouver aucun travail fait avec les méthodes neurologiques modernes de la coloration ou de la différenciation élective du tissu nerveux. Je n'y ai trouvé que des indications générales, concernant l'existence du ganglion avec quelques tronçons nerveux, se dirigeant en tous sens ; enfin une indication générale, disant que le ganglion contient des cellules nerveuses à sa périphérie. Dans nos recherches nous avons employé la méthode de la coloration élective des éléments nerveux par le bleu de méthylène, avec la modification proposée par nous[1], ainsi que les méthodes de Marchi, de Nissl, Ramon y Cajal, Donaggio et autres. Ces recherches sont poursuivies par nous actuellement et nous autorisent à considérer au moins l'innervation du siphon oral comme étant due exclusivement au ganglion mentionné. En nous basant sur cette dernière constatation, nos expériences consistaient en ceci : dans une série d'expériences (les Cionas provenaient du même grand bassin), on coupait à une moitié d'individus, à l'aide de ciseaux, le siphon oral à sa base ; à l'autre moitié, on faisait la même opération et en même temps on extirpait le ganglion.

L'opération était exécutée comme suit : on mettait chaque fois deux animaux de la même taille et à peu près de la même transparence (même âge à peu près) dans une large cuvette à fond de liège. Aussitôt terminé leur épanouissement, qui suivait la contraction due au transport d'un récipient à l'autre (le transvasement s'effectuait toujours sous l'eau), nous fixions rapidement l'animal au fond de la cuvette à l'aide de deux épingles : une épingle passait par le siphon oral, l'autre par le gros de la tunique de la base du corps de l'animal.

On attendait ensuite de nouveau, afin que la nouvelle contraction soit passée, et on faisait aux deux animaux une incision de la couche externe de la tunique au-dessus du ganglion. La longueur de la plaie atteignait 5^{mm}. A l'aide d'une pince fine et de petits ciseaux recourbés, on extirpait ensuite chez un des animaux le ganglion avec la glande hypoganglionnaire. Après un nouvel épanouissement on amputait rapidement chez les deux Ciona le siphon oral à sa base. Après cela on libérait l'animal de l'épingle, qui le fixait,et on le plaçait dans l'aquarium à eau courante. Le ganglion extirpé était examiné sous le microscope afin d'avoir un contrôle sur la totalité et le succès de l'extirpation. Si cet examen démontrait que le résultat de l'opération n'avait pas réussi entièrement, l'animal opéré était exclu de l'observation ultérieure.

De cette manière, dans le délai du 15 décembre 1919 jusqu'au 9 mars 1920, nous avons opéré quatre séries de Ciona à 10 individus chacune. Tous les animaux étaient bien développés et mesuraient 6-14 ^{cm}. Le nombre total des extirpations mal réussies fut de 6, par conséquence le résultat de ces expériences préliminaires concerne 14 Ciona, chez lesquelles le ganglion a été extirpé et le siphon oral amputé, et 20 Ciona, qui ont subi seulement l'amputation du siphon et une incision initiale de la couche externe de la tunique.

---

[1] Sergius Michailow. *Die Anwendung des Methylenblaus in der Neurologie.* Zeitschrift fur wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. 27. 1910.

Tous les Ciona de la première catégorie, c'est-à-dire sans le ganglion, sont morts du quatrième au douzième jour après l'opération. Les autres Ciona, auxquels j'ai coupé le siphon seulement ont péri du quatrième au vingtième jour après l'opération.

Deux ou trois heures après l'opération, les animaux opérés différaient des animaux normaux seulement par leur forme mutilée : ils se contractaient en réponse à une excitation tactile et le siphon cloacal fermait son orifice, comme chez l'animal normal. Seulement la plaie,qui avait pris la place du siphon oral amputé restait béante. Son diamètre a été rétréci un peu à la suite d'une contraction générale du corps de l'animal.

Plus tard on aperçoit une différence entre les animaux normaux et opérés. Ces différences, à première vue, consistent en ceci : si on observe pendant un certain temps les Ciona normaux, vivant seuls dans l'aquarium à eau courante sans que d'autres animaux puissent provoquer par leurs mouvements des contractions et la fermeture des siphons ou même des contractions générales du corps des Ciona, on constate alors que le Ciona peut rester pendant des heures entières sans mouvement. Quelquefois il se contracte fortement, en expulsant un jet d'eau par le siphon cloacal, si dans l'eau aspirée est suspendue une particule plus ou moins grande. On observe aussi, quoique bien rarement et pas plus de une ou deux fois pendant trois ou quatre heures et plus, une contraction énergique, rappelant une expiration profonde. Le comportement des animaux opérés est tout autre. Chez ces derniers ces expirations se produisent périodiquement : chez les animaux dépourvus du siphon oral seul, mais ayant le ganglion, elles se répètent toutes les une ou deux minutes, chez les autres — sans siphon et sans ganglion — toutes les six ou dix (et plus) minutes. Il nous semble que ce phénomène, qui n'a pas été encore étudié de plus près, pourrait s'expliquer comme suit : les animaux opérés (chez lesquels sont troublées les relations normales avec l'eau, qui pénètre dans le tube digestif avec tout ce qui est suspendu et dissous en elle) doivent avoir besoin d'une purge ou lavage périodique de leurs parties intéressées ; dans le cas du manque du ganglion ce lavage est un peu inhibé.

Avant de communiquer les résultats obtenus par nos recherches, disons que Mingazzini[1], ainsi que Loeb[2], ont affirmé que chez le *Ciona intestinalis* le ganglion extirpé se régénère.

Mingazzini suppose que ce ganglion se reforme de l'ectoderme, ainsi qu'il en est dans le développement embryonnaire. Loeb a trouvé que la restitution du ganglion s'effectue quatre semaines après son extirpation, et que parfois, au lieu d'un ganglion relativement grand, il s'en forme plusieurs plus petits. Plus tard Schultze[3] a publié un travail détaillé sur la régénération du ganglion chez Ciona. Ses expériences portent sur 150 individus. Schultze a appliqué la méthode suivante : avant l'opération il narcotisait les animaux avec une liqueur composée d'acide chromo-acétique, jusqu'à ce que les siphons ne réagissaient plus au toucher des ciseaux ou d'une pince. Après quoi, il mettait les animaux hors de l'eau sur une assiette et il leur enlevait toute la région intersiphonale avec le ganglion, la glande hypo-ganglionnaire et l'organe vibratile. Une grande partie des animaux périssaient après l'opération, les autres se remettaient, lorsqu'on les replaçait dans l'eau. Chez les animaux, huit jours après l'opération, la plaie restait encore ouverte, mais on voyait déjà, selon l'auteur, le ganglion en voie de régénération. Il prenait son origine d'une prolifération de l'épithélium péribranchial, qui ontogénétiquement était d'origine ectodermique. L'auteur cité tira la conclusion que le ganglion régénéré dérivait du même feuillet embryonnaire que pendant le développement embryonnaire. Schultze confirme l'observation de Loeb, qu'à la place du ganglion extirpé on voit régénérer parfois plusieurs petits ganglions.

Sans toucher la question en ce qui concerne la possibilité de la régénération d'un ganglion nouveau à la place du ganglion extirpé, mais en envisageant les données des auteurs cités, il faut tenir compte du fait que les conditions nettes et exactes de l'expérience pour tirer au clair le rôle du ganglion, dans la régénération du siphon oral chez Ciona, ne peuvent durer que les premiers jours (huit jours — suivant les résultats de Schultze), après l'opération et d'aucune manière pas plus de temps pendant lequel restaient en vie nos animaux opérés.

---

[1] Mingazzini. — *Sulla rigenerazione nei Tunicati.* 1891. Bolletino della Societa di Naturalisti in Napoli. Ser. I. Anno V. Vol V.

[2] Loeb. — *Ueber Extirpation und Regeneration des Centralnervensystems bei* Ciona intestinalis. Untersuchungen zur physiolog. Morphologie der Tiere. Wurzburg. 1892.

[3] Schultze. — *Die Regeneration des Ganglions* von Ciona intestinalis L. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaft. Bd. 33. 1900.

Tous les animaux, au bout du premier ou second jour après l'opération, accusent le commencement de la régénération du bord de la plaie. Les jours suivants, c'est-à-dire du quatrième au sixième, la régénération est très avancée et en même temps on observe déjà une grande différence à ce sujet entre les deux types de nos animaux opérés : chez les animaux avec l'ancien ganglion, le bord du siphon oral sectionné accuse une croissance régulière de toutes ses parties, c'est-à-dire, que la régénération des diverses couches de la paroi ou des tissus se poursuit harmoniquement et s'achemine vers la formation d'un nouveau siphon ; chez les autres, auxquels on a enlevé le ganglion, on voit les phénomènes de la régénération seulement dans les tissus de la paroi coupée, et la vitesse de la croissance de ces divers tissus est différente, asynchrone. Comme résultat, on voit la couche externe de la tunique, son épithélium, devancer rapidement dans la croissance tous les autres tissus, ce qui provoque sa déhiscence et le manque d'adhésion au bord libre des autres tissus adjacents. De même, on voit la couche conjonctive devancer les faisceaux musculaires sous-jacents, dont la régénération se fait plus lentement.

En résumé, les bords libres de toutes ces couches de la tunique flottent séparément, sans former un organe unique. Tandis que chez les Ciona avec le ganglion non extirpé le bord libre de la plaie s'accroît en forme d'une couche compacte. Ce bord libre a l'aspect régulier, uni. Chez les Ciona avec ganglion extirpé c'est le contraire : le bord uni fait défaut et chaque tissu régénère sans liaison anatomique étroite avec les autres, dont se compose le bord, c'est-à-dire sans les relations topographiques normales.

L'épithélium s'accroît plus vite que les autres tissus, et quoiqu'on le voit former des plis autour de l'endroit opéré, il pend d'une façon lâche par son bord libre, et il atteint ainsi presque un demi centimètre de longueur chez les animaux restés en vie dix à douze jours après l'opération.

Le résultat d'une pareille régénération n'a pas du tout l'aspect d'un nouveau siphon, tandis que, chez les Cionas avec le ganglion, le siphon régénéré prend la forme presque parfaite du siphon normal coupé. Toutefois il se distingue par un certain degré d'insuffisance fonctionnelle, puisque, pendant la contraction de l'animal, ce siphon ne parvient pas à fermer complètement son orifice.

Nous voyons, par conséquent, que chez les Ciona, l'ablation du ganglion, c'est-à-dire du centre nerveux qui est seul à innerver le siphon oral de l'animal, ne pouvant entraver la régénération des tissus qui forment cet organe, crée néanmoins des conditions qui empêchent la restitution de l'organe en sa totalité. Les différents tissus régénèrent, pour ainsi dire, chacun pour son compte.

Il faut admettre que les cellules de tous les tissus de l'organisme possèdent la faculté de régénération. Cette propriété ne manque même pas aux cellules nerveuses les plus différenciées et dont la structure est la plus compliquée. Comme nous l'avons démontré dans un travail spécial[1] sur la régénération du neurone, la régénération du tissu nerveux consiste essentiellement en la régénération du neurone, c'est-à-dire en la restitution de la cellule même avec ses prolongements et ses appareils terminaux, qui d'après nous ne manquent jamais. Les cellules des autres tissus possèdent non seulement la faculté de reconstituer leur propre intégrité dérangée, mais peuvent aussi croître et proliférer.

Ainsi nous admettons que la faculté de régénération et la faculté de croissance sont les propriétés définies et autonomes des cellules et des tissus. Mais nous supposons aussi qu'une régénération *harmonique* de tel ou tel autre organe, constitué de divers tissus, est possible uniquement en présence d'un ou de plusieurs centres nerveux, innervant cet organe.

Nous poursuivons encore les recherches mentionnées dans cette communication préliminaire.

---

[1] SERGIUS MICHAILOW. — *Die Regeneration des Neurons.* Journal für Psychologie und Neurologie. Bd. 18. 1911.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw Oxner, avec une Préface du Professeur Martin Knudsen	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
368	— Analyse des huiles préparées à bord des yachts de S. A. S. le Prince de Monaco lors de ses croisières scientifiques *(Troisième Note Préliminaire)*, par Henri Marcelet....	1 »
369.	— Histoire océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain....	1 50
370.	— Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. Cotte.....	1 »
371.	— Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. Déverin....	1 50
372.	— Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium Canicula* L., par le Dr F. Ladreyt....	1 »
373.	— Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. Rouch....	1 »
374.	— La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. Richard	1 »
375.	— Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale ? *(Première communication préliminaire.) Analyse de l'etat actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus, par le Dr Serge Mikhailoff.	1 »
376.	— Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres, par le Dr Serge Mikhaïloff....	1 »

Red de pêsca.
Fishing-Net's
Filets de pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.

Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

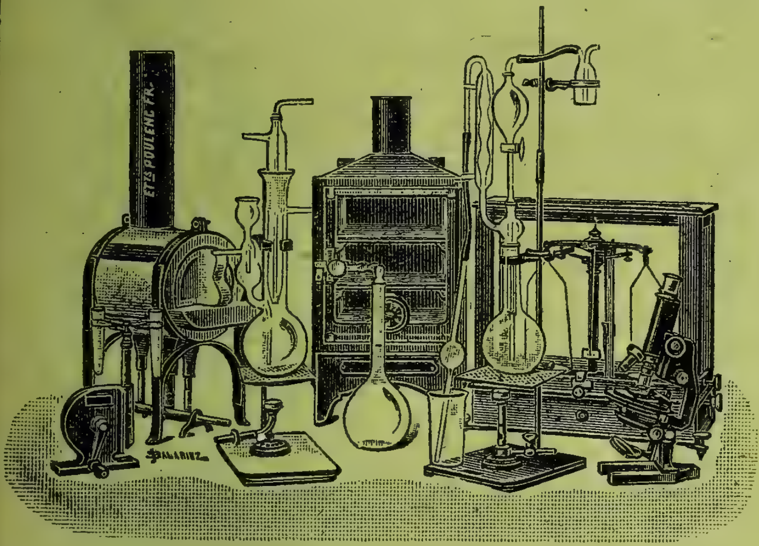
SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS
POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE


ETS POULENC FR.

ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz
de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE —
— VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

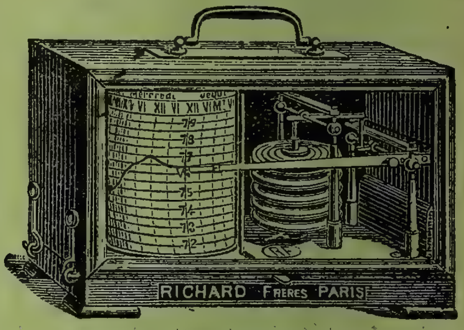
Campagnes Scientifiques de S.A.S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

Reproduction de toutes planches artistiques, tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.

VII, 1920.

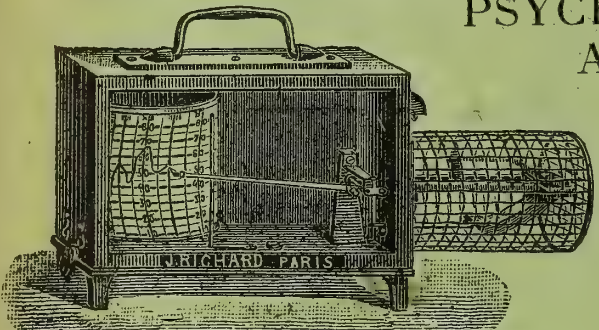
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie


RICHARD FRÈRES PARIS

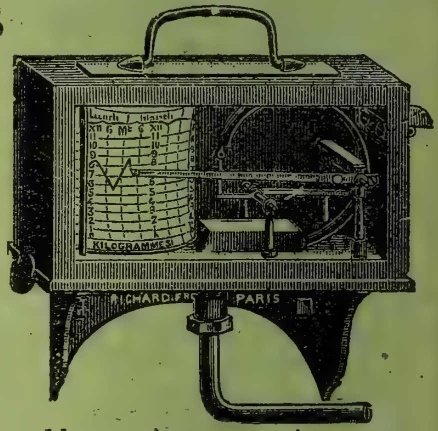
Baromètre enregistreur

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.


J. RICHARD PARIS

Thermomètre enregistreur

OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


RICHARD FRÈRES PARIS
KILOGRAMMES

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour

LE VERASCOPE RICHARD

- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue
Paris

15,3,20

N° 377. 6 Septembre 1920.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

Smithsonian Institution
NOV 9 1920
249634
National Museum

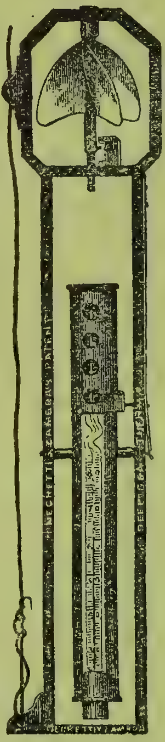
Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

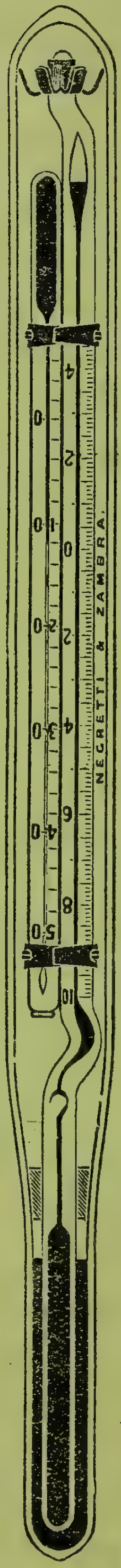
(Nouveau Supplément)

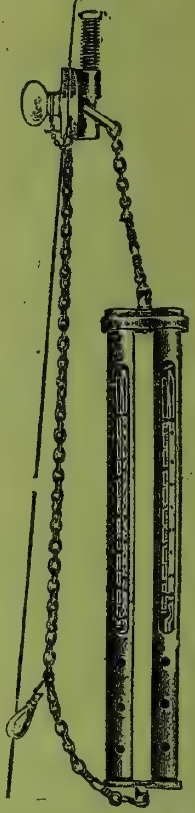
eorge
par G. O. SARS

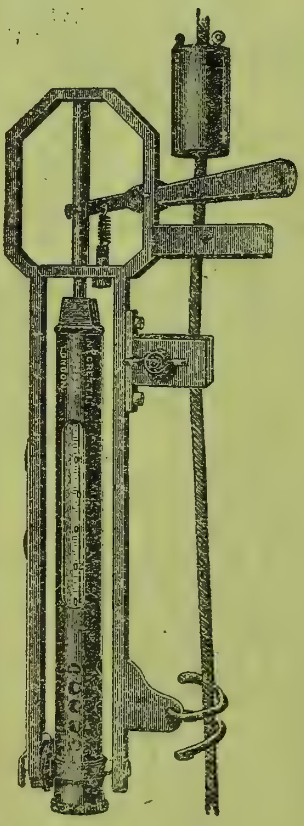
MONACO

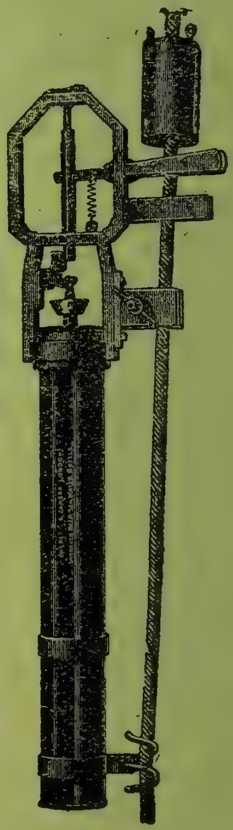
THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT




NEGRETTI & ZAMBRA







NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (xiv^e^)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M. W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1^er^ jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1^er^ août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE
Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

V. 1920.

Smithsonian Institution
NOV 9 1920
National Museum

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 377. — 6 Septembre 1920.

Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

(Nouveau Supplément)

par **G. O. SARS**

AVANT-PROPOS [1]

Par une revision finale soigneuse des vastes matériaux des *Calanoidés* recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, j'ai pu constater la présence d'un assez grand nombre d'espèces additionnelles, qui auparavant avaient échappé à mon attention, et que j'ai maintenant soumises à un examen scrupuleux. Je me propose ici de donner un aperçu préliminaire de ces formes, en faisant en même temps quelques corrections dans mes déterminations antérieures. De plus j'ai trouvé nécessaire de proposer un certain nombre de genres nouveaux, pour y comprendre en partie des formes tout à fait inconnues, en partie des espèces auparavant décrites comme membres de genres déjà établis.

Famille CALANIDÆ

Genre BATHYCALANUS, G. O. Sars

Remarques. — Il n'y a aucun doute que ce genre doit être classé dans la famille *Calanidæ*, suivant la restriction proposée par l'auteur. Car, aussi bien l'apparence générale du corps que la structure des divers appendices est tout à fait en accord avec celles des autres *Calanidæ*, et de plus les pattes sont construites presque exactement comme chez le genre *Megacalanus* Wolfenden. Néanmoins, par l'examen du mâle de l'espèce typique, *B. Richardi* G. O. Sars, j'ai rencontré une singularité bien remarquable et frappante, savoir la nature préhensile de l'antenne antérieure droite, cette antenne étant transformée d'une manière tout à fait semblable à celle des mâles appartenant à la division *Heterarthrandria* Giesbrecht. En effet, ce cas semble affaiblir la validité de la classification binaire des *Calanoidés* proposée par Giesbrecht et généralement admise par les carcinologues. J'ai d'ailleurs autrefois démontré qu'il existe des formes qui ne peuvent se ranger proprement dans aucune des deux divisions *Amphascandria* et *Heterarthrandria*.

---

[1] Voir Bull. Inst. océanogr. nos 26, 40, 101, 147, 323.

Une espèce additionnelle, bien définie, de ce genre est brièvement caractérisée ci-dessous.

1. **Bathycalanus rigidus**, n. sp.

Taille ♀ : environ 11^{mm}

Corps très allongé, avec la division antérieure à peine voûtée par dessus, montrant une apparence singulière rigide. Partie frontale de la tête sans proéminences corniformes, mais pourvue d'une crête mince obtusément anguleuse par devant. Queue très courte, n'atteignant même pas en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital assez massif et renflé. Pattes de la 1re paire avec la rame externe distinctement 3-articulée. Les autres appendices ont une structure assez semblable à celle de l'espèce typique.

Stn. 2168 (un seul exemplaire).

Famille PSEUDOCALANIDÆ

2. **Spinocalanus validus**, n. sp.

Taille ♀ : 4.50^{mm}

Corps assez robuste et trapu avec la tête complètement soudée au segment suivant et obtusément tronquée par devant. Dernier segment du métasome distinctement séparé du précédent et ayant les lobes latéraux assez courts. Queue dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital de grandeur médiocre et un peu bombé en bas. Antennes antérieures beaucoup plus courtes que le corps. Antennes postérieures ayant les deux rames de longueur presque égale. Pattes très grêles, avec les rames des paires postérieures densément hérissées, à la face postérieure, de denticules fins.

Stn. 1851, 2714.

3. **Spinocalanus angusticeps**, n. sp.

Taille ♀ : 2.10^{mm}

Voisin de *S. abyssalis* Giesbrecht, mais s'en distingue par la taille un peu plus grande et surtout par la forme assez différente du segment céphalique, qui est beaucoup plus étroit, s'amincissant notablement en avant. Dernier segment du métasome bien défini et ayant les lobes latéraux très courts et arrondis au bout. Queue dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital un peu plus court que les 2 segments suivants réunis. Antennes antérieures incomplètes chez les exemplaires examinés, mais vraisemblablement plus longues que le corps. Antennes postérieures ayant les deux rames de longueur presque égale. Pattes avec les rames hérissées, à la face postérieure, de denticules fins, mais sans aucune série régulière des épines.

Stn. 2168.

4. **Spinocalanus caudatus**, n. sp.

Taille ♀ : 1.50^{mm}

Corps assez mince, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale et seulement composée de 4 segments, le dernier étant complètement soudé au précédent. Queue beaucoup plus développée que chez les autres espèces connues, atteignant presque la demi-longueur de la division antérieure ; segment génital ne dépassant que peu en longueur le segment suivant. Pièces furcales de structure usuelle. Antennes antérieures un peu plus courtes que le corps. Antennes postérieures ayant la rame externe plus longue que l'interne. Pattes d'une structure assez semblable à celle chez l'espèce typique, l'article moyen de la rame externe montrant dans les 2 paires postérieures une série régulière obliquement transverse d'épines délicates.

Stn. 2695 (un seul exemplaire).

Genre MIMOCALANUS, Farran

Ce genre, récemment établi par M. Farran, est très voisin de *Spinocalanus*, mais s'en distingue nettement par l'absence totale des denticules à la face postérieure des pattes. Deux espèces de ce genre sont annoncées par M. Farran, et une troisième espèce bien définie est brièvement caractérisée ci-dessous.

5. **Mimocalanus major**, n. sp.

Taille ♀ : 4.20mm

Corps assez court, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Tête complètement soudée au segment suivant et obtusément arrondie en avant, sans aucune trace de rostre. Dernier segment du métasome faiblement séparé du segment précédent. Queue très courte, ne dépassant que peu en longueur un cinquième de la division antérieure. Antennes antérieures incomplètes chez l'exemplaire examiné, mais probablement plus longues que le corps. Antennes postérieures ayant les deux rames beaucoup plus grêles que chez les espèces observées par M. Farran. Lèvre antérieure assez massive et saillante avec la face ventrale hérissée de poils, et de plus munie de 3 proéminences tuberculiformes bien définies, l'une au milieu, les 2 autres latérales. Maxillipèdes antérieures assez courts et n'ayant aucune des épines notablement élargie. Maxillipèdes postérieurs très grêles. Pattes montrant la structure caractéristique du genre, la face postérieure des rames étant tout à fait lisse et l'épine apicale de la rame externe très forte, cultriforme.

Stn. 2185 (un seul exemplaire).

Genre FARRANIA[1], n.

Genre s'accordant avec *Spinocalanus*, quant à la forme générale du corps et la structure de la plupart des appendices, mais en diffèrant nettement par la présence, chez la femelle, d'une paire de pattes de la cinquième paire bien développées se terminant en 2 griffes effilées et courbées en dedans.

6. **Farrania oblonga**, n. sp.

Taille ♀ : 3.65mm

Division antérieure du corps de forme oblongue, avec la tête complètement soudée au segment suivant ; partie frontale arrondie et se terminant au-dessous en une proéminence rostrale très petite, aiguë. Dernier segment du métasome faiblement séparé du précédent, et ayant les lobes latéraux un peu saillants, mais arrondis au bout. Queue très courte, n'atteignant pas en longueur un quart de la division antérieure ;

---

[1] Nommé en l'honneur de M. G. P. Farran à Dublin, qui a publié plusieurs mémoires importants sur les Copépodes bathypélagiques.

segment génital environ aussi long que les 2 suivants réunis ; pièces furcales comparativement courtes et ciliées au bord interne. Antennes antérieures atteignant à peine la longueur du corps, et composées de 24 articles. Antennes postérieures ayant les deux rames de longueur presque égale. Palpe mandibulaire avec la rame externe beaucoup plus grande que l'interne. Maxilles et maxillipèdes de structure normale. Pattes des 2^{e} et 3^{e} paires ayant la rame interne munie, à la face postérieure, de nombreuses petites épines. Pattes de la 5^{e} paire composées de 3 articles bien définis et successivement diminués en grandeur, le terminal assez étroit, avec les griffes apicales tout à fait lisses et de longueur un peu inégale.

Stn. 2955.

Famille ÆTIDEIDÆ

7. *Euchirella intermedia*, With.
   (= *E. venusta* G. O. Sars, non Giesbrecht).
8. *Euchirella bitumida*, With.
   (= *E. galeata*, G. O. Sars, non Giesbrecht).
9. *Euchirella maxima*, Wolfenden.

Genre Pseudochirella, n.

Ce genre est établi pour y comprendre la plupart des espèces auparavant annoncées par l'auteur comme membres du genre *Undeuchæta* Giesbrecht, et de plus quelques espèces qui, à cause de l'armature des lobes latéraux du dernier segment du métasome, avaient été référées au genre *Gaidius*. Le genre est en quelque manière intermédiaire entre *Euchirella* et *Undeuchæta*, s'accordant avec le premier par l'armature du 1er article basilaire des pattes de la 4^{me} paire (chez la femelle) ; mais s'en distinguant nettement par la condition moins rudimentaire de la rame interne des antennes postérieures, et de plus par la structure assez différente des pattes de la 5^{me} paire chez le mâle. Par ces deux derniers caractères il se rapproche en effet beaucoup plus près du genre *Undeuchæta*.

10. **Pseudochirella calcarata**, n. sp.

Taille ♀ : 3.70^{mm}

Distinguée surtout des autres espèces connues de ce genre par l'apparence singulière du dernier segment du métasome, dont les lobes latéraux sont remarquablement saillants en forme d'ergots aigus. Epines du 1^er^ article basilaire des pattes de la 4^me^ paire très minces, presque sétiformes.

Stn. 2959 (un seul exemplaire non encore adulte).

11. **Pseudochirella obesa**, n. sp.

Taille ♀ : ca 5.00^mm^

Corps très épais et trapu, avec la division antérieure assez renflée. Rostre bien développé. Dernier segment du métasome faiblement séparé du précédent, et ayant les lobes latéraux obtusément arrondis. Queue très courte, n'atteignant, et de loin, en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital assez massif. Antennes antérieures plus courtes que le corps. 1^er^ article basilaire des pattes de la 4^me^ paire muni en dedans d'une rangée transversale de 7 épines très fortes et épaisses, croissant successivement en grandeur en dehors.

Stn. 2738, 2959.

12. **Pseudochirella fallax**, n. sp.

Cette forme a été auparavant annoncée par l'auteur sous un nom très différent, savoir *Bradyetes major*. Par un examen renouvelé je me suis cependant convaincu qu'elle ne peut être référée au genre *Bradyetes* Farran, mais qu'elle doit être considérée comme un membre du genre présent, en dépit du défaut apparent d'un vrai rostre. Je pense aussi que le nom spécifique *major*, qui se rapporte à l'espèce du genre *Bradyetes* décrite par M. Farran, ne peut être retenu. C'est pourquoi je propose de nommer cette forme comme ci-dessus.

Famille EUCHÆTIDÆ

Genre Pareuchæta, A. Scott

Ce genre a été proposé par A. Scott pour y comprendre les espèces qui par la structure des maxillipèdes antérieurs et des pattes de la 5^e^ paire chez le mâle se rapprochent plus près de *Euchæta norvegica* Boeck, le type du genre *Euchæta* proprement dite étant *Euchæta marina* Prestandr.

13. *Pareuchæta Sarsi*, (Farran).
14. *Pareuchæta Hanseni*, (With).
15. *Pareuchæta Scotti*, (Farran).
16. *Pareuchæta Bradyi*, (With).

Famille PHAENNIDÆ

17. *Xanthocalanus pinguis*, Farran.
18. *Xanthocalanus obtusus*, Farran.
19. *Xanthocalanus Greeni*, Farran.
20. *Xanthocalanus fallax*, G. O. Sars.

21. **Xanthocalanus mixtus**, n. sp.

Taille ♀ : 4.30mm

Voisin de *X. borealis* G. O. Sars, mais de taille assez inférieure et de plus distingué par la structure des pattes de la 5e paire, qui sont distinctement triarticulées et moins densément hérissées de poils, ayant de plus les 3 épines apicales beaucoup plus courtes et de longueur tout à fait égale.

Stn. 1260.

22. **Xanthocalanus incertus**, n. sp.

Taille ♀ : ?

Espèce imparfaitement examinée à raison du mauvais état de préservation du seul exemplaire obtenu, mais se distinguant nettement des autres espèces connues par la structure de pattes de la 5e paire. Ces appendices sont parfaitement lisses et composés de 3 articles bien définis, le moyen assez dilaté, de forme presque circulaire, le dernier étroit et muni au bout de 3 épines fortes de longueur assez inégale, la mitoyenne étant beaucoup plus longue que les deux autres.

Stn. 1269.

23. *Onchocalanus cristatus*, (Wolfenden).
24. *Onchocalanus affinis*, With.

Genre AMALLOPHORA, Scott

Je suis maintenant tout d'accord avec A. Scott que ce genre doit être limité à l'espèce décrite par son père, T. Scott, sous le nom d'*Amallophora typica*, et que les autres espèces référées par cet auteur au même genre doivent être écartées comme membres d'une tout autre famille, savoir celle de *Scolecithricidæ*. Le genre est évidemment très voisin de *Xanthocalanus*, mais s'en distingue notablement par la présence aux maxillipèdes antérieurs, chez les deux sexes, d'un appendice sensitif singulier, très massif en forme de bouquet.

25. *Amallophora typica*, T. Scott.

Famille SCOLECITHRICIDÆ

26. **Lophothrix insignis**, n. sp.

Taille ♀ : 6.40^{mm}

Corps assez robuste, avec la division antérieure de forme oblong-ovale, s'amincissant un peu en avant. Partie frontale de la tête faiblement carénée en avant et beaucoup moins saillante que chez l'espèce typique ; rostre en forme d'une lamelle étroite, brièvement bifurquée au bout. Dernier segment du métasome bien défini du précédent et ayant les lobes latéraux assez saillants et de forme obtusément triangulaire. Queue atteignant à peine en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital aussi long que les 3 suivants réunis. Antennes antérieures assez grêles, mais un peu plus courtes que le corps. Antennes postérieures et pièces buccales de structure normale. Pattes natatoires distinguées par le développement extraordinaire de l'épine apicale de la rame externe, atteignant dans la 3^{e} paire la longueur de la rame tout entière. Pattes de la 5^{e} paire composées de 4 articles bien définis et de longueur presque égale, le pénultième muni en dehors d'un petit denticule, le dernier portant 3 épines de longueur inégale, 2 apicales et une beaucoup plus grande au bord interne.

Stn. 2983 (un seul exemplaire).

Genre SCAPHOCALANUS, G. O. Sars

Ce genre d'abord proposé par l'auteur en 1900, mais depuis abandonné en faveur de *Amallophora*, a été récemment rétabli par A. Scott. Il est voisin de *Scolecithricella*, et en quelques cas les limites exactes entre les deux genres sont assez difficiles à fixer.

27. **Scaphocalanus angulifrons**, n. sp.

Taille ♀ : 6.30^{mm}

Corps comparativement robuste, avec la division antérieure de forme oblong-ovale. Partie frontale un peu saillante, étant pourvue en avant d'une crête bien définie, en forme de calotte triangulaire ; filaments rostraux très minces et recourbés. Dernier segment du métasome faiblement séparé du précédent et ayant les lobes latéraux courts, de forme obtusément triangulaire. Queue dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital environ aussi long que les 2 segments suivants réunis. Antennes antérieures incomplètes chez l'exemplaire examiné. Antennes postérieures, pièces buccales et pattes natatoires de structure normale. Pattes de la 5^e^ paire composées de 3 articles bien définis, le dernier aussi long que les 2 autres réunis et muni de 4 épines, dont celle du bord interne, comme ordinairement, est la plus grande quoique dépassant à peine la longueur de l'article, les 2 épines apicales comparativement courtes et presque égales.

Stn. 2738 (un seul exemplaire).

28. *Scolecithricella emarginata*, (Farran).
29. *Scolecithricella curticauda*, A. Scott.
30. *Scolecithricella valida*, (Farran).
31. *Scolecithricella abyssalis*, (Giesbrech).
32. *Scolecithricella vittata*, (Giesbrecht).
33. *Scolecithricella ovata*, (Farran).

34. **Scolecithricella propinqua**, n. sp.

Taille ♀ : 2.90^{mm}

Voisine de *S. gracilis*, mais de taille assez inférieure, et de plus ayant le corps beaucoup moins allongé. Pattes de la 5^{e} paire ressemblant à celles de *S. gracilis* par la forme générale et l'armature, mais comparativement plus courtes, et ayant les deux articles bien définis, le dernier obtusément tronqué au bout et sans aucun denticule en dehors.

Stn. 2738.

35. **Scolecithricella lobata**, n. sp.

Taille ♀ : 3.80^{mm}

Corps assez court et trapu, avec la division antérieure de forme ovale. Proéminence rostrale, petite et brièvement bifurquée, mais ayant les filaments apicaux très longs et effilés. Dernier segment du métasome faiblement séparé du précédent, lobes latéraux assez saillants et étroitement arrondis au bout. Queue dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital assez bombé en bas. Antennes antérieures imparfaites chez les exemplaires examinés. Pattes de la 5^{me} paire avec les 2 articles bien définis, le dernier à peine courbé et un peu élargi au milieu, épine du bord interne assez forte. mais plus courte que l'article, bord externe avec 2 petits denticules, l'un placé un peu avant le milieu, l'autre près du bout, épine apicale comparativement courte.

Stn. 2955, 3012.

36. **Scolecithricella arcuata**, n. sp.

Taille ♀ : 2.80mm

Corps assez court, avec la division antérieure, vue dorsalement, de forme régulièrement ovale ; face dorsale remarquablement voûtée en avant. Proéminence rostrale profondément fendue, avec les filaments apicaux très courts. Dernier segment du métasome complètement soudé au précédent ; lobes latéraux peu saillants et arrondis. Queue atteignant à peine en longueur un tiers de la division antérieure ; segment génital peu bombé en bas. Antennes antérieures environ de la longueur du corps. Pattes de la cinquième paire ayant les 2 articles bien définis, le dernier comparativement étroit et distinctement courbé ; épine du bord interne plus longue que l'article et insérée presque au milieu ; épine apicale de grandeur médiocre ; bord externe de l'article muni de 2 petits denticules, l'un placé opposite de l'épine interne, l'autre près du bout.

Famille METRIDIIDÆ

37. *Metridia Boecki*, Giesbrecht.
(= *M. curticauda*, G. O. Sars, non Giesbrecht).

Famille LUCICUTIIDÆ

38. *Lucicutia maxima*, Steuer.
39. *Lucicutia lucida*, Farran.
40. *Lucicutia longiserrata*, Giesbrecht.
Annoncée auparavant incorrectement comme *Isochæta ovalis*, Giesbrecht.

41. **Lucicutia macrocera**, n. sp.

Taille ♀ : 3.80mm

Corps assez grêle, avec la division antérieure de forme oblongue et obtusément tronquée par devant. Queue dépassant un peu la demi-longueur de la division antérieure ; segment génital environ aussi long que les 2 segments suivants réunis. Pièces furcales assez étroites et un peu divergentes, atteignant environ la demi-longueur du reste de la queue ; soie du bord externe placée un peu en arrière du milieu. Antennes antérieures très grêles et allongées, dépassant le corps par un tiers de leur longueur. Pattes de la 1re paire avec la rame interne composée seulement de 2 articles.

42. **Lucicutia simulans**, n. sp.

Taille ♀ : 2.40mm

Corps beaucoup moins grêle que chez l'espèce précédente, avec la division antérieure assez renflée au milieu. Queue n'atteignant pas la demi-longueur de la division antérieure ; segment génital assez bombé en bas. Pièces furcales de longueur médiocre et à peine divergentes ; soie du bord externe placée au milieu. Pattes de la 1re paire, comme chez l'espèce précédente ayant la rame interne composée seulement de 2 articles.

Espèce très voisine de *L. curta* Farran, mais s'en distinguant nettement par la structure des pattes de la 1re paire.

Stn. 2004.

Famille HETERORHABDIDÆ

43. *Heterorhabdus robustus*, Farran.

Genre Macrorhabdus, n.

Ce genre est établi pour y comprendre les 2 espèces *Heterorhabdus Grimaldii* Richard et *H. latus* G. O. Sars, qui évidemment sont très voisines et qui toutes les deux se distinguent des espèces du genre *Heterorhabdus* proprement dit par la structure assez différente des 2 paires des maxillipèdes.

Genre Heterostylites, n.

Voici un autre genre que j'ai cru devoir établir, pour y comprendre l'espèce anomale décrite par Giesbrecht sous le nom *Heterochœta longicornis*, à laquelle se rattache une autre espèce très voisine, savoir :

44. *Heterostylites major*, Dahl.

Famille AUGAPTILIDÆ

45. *Haloptilus tenuis*, Farran.
46. *Haloptilus fons*, Farran.
47. *Haloptilus oxycephalus*, Giesbrecht.

48. **Haloptilus validus**, n. sp.

Taille ♀ : 6.30 — 7.20mm

Corps comparativement robuste, avec la division antérieure de forme oblong-ovale, un peu dilatée avant le milieu. Partie frontale munie à l'extrémité d'une petite saillie dentiforme courbée en bas ; rostre remplacé par une proéminence toute simple, tuberculiforme. Queue très courte, n'atteignant même pas en longueur un seizième de la division antérieure ; segment génital assez ramassé, dépassant en longueur les 3 segments suivants réunis. Pièces furcales à peine plus longues que larges et assez divergentes. Antennes antérieures un peu plus longues que le corps. Antennes postérieures ayant la rame interne très développée, étant environ trois fois aussi longue que l'interne. Partie masticatoire des mandibules munie au bout, en dehors, d'une saillie dentiforme forte, suivie par une lamelle divisée en 4 denticules petits. Maxilles avec le lobe masticatoire assez étroit et portant au bout 2 épines fortes accompagnées de quelques soies minces ; partie endopodale se terminant par un petit article portant 2 soies de longueur inégale. Maxillipèdes antérieurs avec 2 des soies transformées en épines fortes, unguiformes. Pattes de structure normale.

Stn. 1715, 1991.

49. **Haloptilus furcatus**, n. sp.

Taille ♀ : 5.70mm

Corps assez grêle, avec la division antérieure de forme oblongue. Partie frontale étroitement arrondie en avant sans aucune saillie dentiforme. Queue atteignant presque en longueur un tiers de la division antérieure ; segment génital environ aussi long que les 3 segments suivants réunis. Pièces furcales beaucoup plus allongées que chez les autres espèces connues, étant trois fois aussi longues que larges et à peine divergentes ; soie du bord externe placée au milieu. Antennes antérieures un peu plus courtes que le corps. Antennes postérieures moins développées que chez l'espèce précédente. Partie masticatoire des mandibules assez forte et divisée au bout en 5 dents presque égales et en partie bifurquées. Maxilles avec le lobe masticatoire obtusément arrondi au bout et muni de 5 épines fortes, suivies de 2 soies ciliées ; partie endopodale se terminant en 2 articles aplatis bien définis, chacun garni en dedans de 4 soies allongées plumeuses. Maxillipèdes antérieurs n'ayant aucune des soies transformées en épines unguiformes.

Stn. 1781 (un seul exemplaire).

Genre Augaptilus, Giesbrecht

Ce genre doit être limité aux espèces qui par la forme générale du corps et par la structure singulière des maxilles se rattachent de plus près à *A. longicaudatus* Claus, qui est le type de ce genre.

50. *Augaptilus anceps*, Farran.

Genre EUAUGAPTILUS, n.

Dans ce genre je propose de comprendre provisoirement la plus grande partie des espèces auparavant référées au genre *Augaptilus*, duquel elles se distinguent notamment par la structure très différente des maxilles, dont le lobe masticatoire est bien développé et muni au bout d'un nombre variable d'épines fortes. Il est probable qu'une subdivision de ce genre serait désirable ; mais à présent une telle tentative me semble difficile.

51. **Euaugaptilus magnus**, (Wolfenden)

Déterminé par moi auparavant incorrectement comme *A. squamatus* Giesbrecht, dont j'ai pu depuis constater l'identité avec l'espèce annoncée sous le nom de *A. brevicaudatus*.

52. *Euaugaptilus facilis*, (Farran).

53. **Euaugaptilus digitatus**, n. sp.

Taille ♀ : 6.90mm

Forme générale du corps, ainsi que la structure des antennes et pièces buccales très semblable à celle chez *A. facilis*. Pattes montrant de même une certaine ressemblance en leur structure, quoique quelques différences bien prononcées puissent être signalées. Ainsi la rame externe des pattes de la 1e paire est armée comme d'ordinaire, tandis que chez *A. facilis* l'article moyen n'a aucune épine et le dernier seulement une épine au bord externe. Rame externe des pattes des 3e et 4e paires, comme chez *A. facilis*, distinguée par la forme singulière de l'article moyen, dont l'angle externe est très saillant, s'avançant sur l'article suivant jusqu'à son milieu ; bord externe de ce dernier article divisé en 3 lobules digitiformes bien définis et de grandeur égale. Rame externe des pattes de la 5e paire conformée d'une manière semblable à celle des pattes précédentes, mais n'ayant que 2 lobules digitiformes sur le dernier article.

Stn. 2955.

54. **Euaugaptilus affinis**, n. sp.

Taille ♀ : 5.40mm

Corps assez grêle, avec la division antérieure de forme oblongue. Partie frontale arrondie par devant et pourvue en bas de 2 filaments rostraux assez allongés. Queue dépassant en longueur un tiers de la division antérieure ; segment génital à peine plus long que les 2 suivants réunis et un peu bombé en bas ; segment anal assez allongé. Pièces furcales environ 2 fois aussi longues que larges et transversalement tronquées au bout. Antennes antérieures dépassant à peine en longueur le corps. Maxilles n'ayant qu'un seul lobule submaxillaire portant une soie allongée ; lobe masticatoire muni au bout de 5 épines très minces et effilées ; partie endopodale peu développée, sans aucun article terminal, et n'ayant qu'une seule soie en dedans. Maxillipèdes et pattes de structure normale.

Espèce voisine de *E. bullifer* Giesbrecht, mais bien définie par plusieurs caractères indiqués ci-dessus.

Stn. 1794, 2854.

55. **Euaugaptilus vicinus**, n. sp.

Taille ♀ : 8.30mm

Très voisin de *E. similis* (Farran) tant par la taille que par la forme générale du corps et aussi par la structure de la plupart des appendices ; s'en distinguant toutefois notablement par l'apparence assez différente des maxillipèdes antérieurs, qui sont beaucoup plus grêles, avec les articles de la partie terminale bien définis et pourvus du nombre ordinaire d'épines, tandis que chez *E. similis*, selon l'annotation de M. Farran, cette partie est très épaisse, avec les articles confluents et portant le double nombre des épines, savoir 20.

56. **Euaugaptilus grandicornis**, n. sp.

Taille ♀ : 7.40mm

Corps comparativement grêle, avec la division antérieure de forme oblongue, un peu plus large en avant qu'en arrière. Tête beaucoup plus longue que le métasome et arrondie à l'extrémité ; filaments rostraux assez allongés. Queue dépassant un peu en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital occupant environ la demi-longueur de la queue et assez bombé en bas. Pièces furcales comparativement courtes et tronquées au bout. Antennes antérieures très fortement développées, dépassant le corps par un tiers de leur longueur. Antennes postérieures avec la rame externe environ aussi longue que l'article proximal de l'interne. Mandibules ayant la partie masticatoire très mince et à peine élargie au bout ; palpe bien développé. Maxilles n'ayant qu'un seul lobule submaxillaire portant au bout une soie forte ; lobe masticatoire muni de 7 épines ; partie endopodale arrondie et sans aucun article terminal, mais garnie en dedans de 4 soies plumeuses.

Stn. 2138.

57. **Euaugaptilus maxillaris**, n. sp.

Taille ♀ : 6.40^{mm}

Corps assez mince et allongé, avec la division antérieure de forme oblongue et un peu rétrécie en arrière. Tête dépassant en longueur le métasome et également arrondie à l'extrémité ; filaments rostraux comparativement courts et recourbés. Queue environ aussi longue que les 3 derniers segments du métasome réunis ; segment génital un peu bombé en bas. Pièces furcales de grandeur médiocre et obliquement tronquées au bout. Antennes antérieures dépassant le corps par les 4 articles extérieurs. Antennes postérieures avec la rame interne 2 fois aussi longue que l'externe. Partie masticatoire des mandibules assez forte et distinctement élargie au bout ; palpe bien développé. Maxilles plus parfaites que chez la plupart des autres espèces, ayant toutes les parties bien développées ; lobe masticatoire assez large et muni au bout d'environ 10 épines fortes ; lobule submaxillaire proximal avec une, distal avec 2 soies ; partie endopodale garnie en dedans de 5 soies fortes et ayant un article terminal bien développé portant 5 soies plumeuses de longueur égale.

Stn. 2030.

58. **Euaugaptilus Farrani**, n. sp.

Taille ♀ : 5.80^{mm}

Corps moins grêle que chez les 2 espèces précédentes, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Tête un peu plus longue que le métasome et également arrondie à l'extrémité ; filaments rostraux de longueur médiocre. Queue dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital peu bombé en bas. Pièces furcales comparativement courtes et obliquement tronquées au bout. Antennes antérieures ne dépassant que peu le corps en longueur. Antennes postérieures avec les 2 rames de longueur égale. Mandibules de structure normale. Maxilles comparativement courts, avec le lobe masticatoire assez ramassé et muni au bout de 9 épines fortes ; lobules submaxillaires bien définis, chacun pourvu de 2 soies ; partie endopodale garnie en dedans de 3 soies et ayant de plus un très petit article terminal portant 2 soies de longueur égale ; exopodite moins développé qu'ordinairement. Pattes de la 1^e paire avec la rame interne composée seulement de 2 articles.

Stn. 2022.

59. **Euaugaptilus tenuispinus,** n. sp.

Taille ♀ : 4.90mm

Forme générale du corps ressemblant à celle de l'espèce précédente, la division antérieure étant régulièrement oblong-ovale. Tête cependant à peine aussi longue que le métasome et obtusément arrondie au bout ; filaments rostraux remplacés par 2 épines minces toutes droites et dirigées en bas. Queue dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure ; segment génital occupant environ la demi-longueur de la queue et un peu bombé en bas. Pièces furcales comparativement courtes et un peu obliquement tronquées au bout. Antennes antérieures dépassant le corps avec les 4 ou 5 articles extérieurs. Antennes postérieures ayant la rame externe plus longue que l'interne. Partie masticatoire des mandibules considérablement élargie au bout ; palpe comparativement court. Maxilles avec le lobe masticatoire très saillant et muni au bout de 9 épines minces ; lobules submaxillaires de grandeur inégale, le distal étant très petit, chaque lobule pourvu d'une seule soie ; partie endopodale très peu développée, mais garnie en dedans de 3 soies courtes.

Stn. 1639, 2099, 2714.

60. **Euaugaptilus penicillatus,** n. sp.

Taille ♀ : 6.30mm

Corps assez grêle, avec la division antérieure de forme oblongue. Tête un peu plus longue que le métasome et obtusément arrondie en avant ; filaments rostraux très minces et recourbés. Queue comparativement grêle, dépassant en longueur un tiers de la division antérieure ; segment génital environ aussi long que les 2 segments suivants réunis et assez bombé en bas. Pièces furcales plus de 2 fois aussi longues que larges et très obliquement tronquées au bout, soie dorsale de la pièce gauche beaucoup plus grande que celle de la pièce droite et bulbeuse à la base. Antennes antérieures atteignant à peine la longueur du corps. Antennes postérieures ayant la rame interne 2 fois aussi longue que l'externe. Maxilles avec le lobe masticatoire assez grand et muni au bout arrondi de 8 épines ; lobules submaxillaires tout à fait absents ; partie endopodale sans aucune soie en dedans, mais ayant un article terminal bien défini, portant au bout 3 soies longues et étroitement serrées à la base, divergentes avec leurs extrémités en forme de pinceau.

Stn. 2714.

61. **Euaugaptilus propinquus**, n. sp.

Taille ♀ : 3.90mm

Voisin de *E. bullifer*, mais de taille assez inférieure et ayant le corps un peu moins grêle, avec la tête moins saillante en avant et les filaments rostraux beaucoup plus courts Queue avec le segment génital à peine plus long que les 2 segments suivants réunis ; pièces furcales très courtes et obliquement tronquées au bout. Maxilles se distinguant de celles de *E. bullifer* par la présence d'un lobule submaxillaire bien défini et par la forme et l'armature du lobe masticatoire qui est muni au bout de 4 épines minces ; partie endopodale pourvue en outre en dedans de 2 soies de longueur inégale.

Stn. 1781, 2738, 3021.

Genre CENTRAUGAPTILUS, n.

Le type de ce genre nouveau est la forme anomale décrite par T. Scott sous le nom de *Augaptilus Rattrayi*. A cette forme se rattachent étroitement 2 autres espèces savoir *C. cucullatus* G. O. Sars et l'espèce nommée ci-dessous.

62. *Centraugaptilus horridus* (Farran).

Genre AUGAPTILINA, n.

Ce genre n'est fondé que sur une seule espèce, qui se distingue cependant des autres *Augaptilidæ* par quelques caractères bien prononcés et particulièrement par la structure singulière des maxillipèdes.

63. **Augaptilina scopifera**, n. sp.

Taille ♀ : 4.30mm

Corps assez court et trapu, avec la division antérieure considérablement dilatée en avant, de forme presque en massue. Tête bien définie du segment suivant et ayant la face dorsale très voûtée antérieurement ; partie frontale, vue de profil, transversalement tronquée par devant et pourvue au-dessous de 2 filaments rostraux très minces. Queue dépassant un peu en longueur un tiers de la division antérieure et composée de 3 segments seulement; segment génital un peu bombé en bas au milieu ; segment anal assez grand et un peu élargi en arrière ; pièces furcales très petites. Antennes antérieures dépassant à peine en longueur la division antérieure du corps. Antennes postérieures avec la rame externe très courte. Partie masticatoire des mandibules assez forte et distinctement élargie au bout ; palpe imparfaitement développé, la rame interne n'étant composée que d'un seul petit article se terminant en 2 soies courtes, rame externe absente et remplacée par 4 soies épaisses densément serrées. Maxilles sans aucun lobule submaxillaire, lobe masticatoire bien développé et muni au bout de 8 épines minces de longueur inégale ; partie endopodale arrondie et pourvue en dedans de 2 soies ; exopodite très petit, à deux soies. Maxillipèdes très fortement développés, spécialement les postérieurs, et chacun pourvu en dedans de 5 faisceaux denses de nombreuses soies extrêmement minces et effilées arrangées en forme de balai. Pattes de la 1^{e} paire avec la rame interne composée seulement de 2 articles.

Stn. 2983 (un seul exemplaire).

Genre Pachyptilus n.

Ce genre est établi pour y comprendre la forme annoncée par l'auteur sous le nom de *Pontoptilus abbreviatus* et de plus 2 autres espèces nouvelles très voisines, mais bien définies. Le genre se distingue nettement de *Pontoptilus* par la forme très épaisse du corps, par la présence de 2 appendices rostraux bien distincts, par le développement extraordinaire de la lèvre antérieure, et finalement par la structure singulière des mandibules, dont la partie masticatoire est élargie en forme de hache, avec le bord incisif tranchant et divisé en plusieurs dents aiguës de grandeur inégale. De plus la rame interne des pattes de la 5^{me} paire n'est composée que d'un seul article.

64. **Pachyptilus eurygnathus**, n. sp.

Taille ♀ : 4.80^{mm}

Corps robuste et trapu, quoique un peu moins ramassé que chez l'espèce typique, avec la division antérieure considérablement dilatée en avant, mais un peu rétrécie en arrière Appendices rostraux beaucoup plus longs et plus minces que chez *P. abbreviatus*. Lobes latéraux du dernier segment du métasome peu saillants. Queue atteignant à peine en longueur un quart de la division antérieure; segment génital occupant plus que la demi-longueur de la queue et assez bombé en bas. Antennes antérieures très grêles et allongées, dépassant le corps d'environ un quart de leur longueur. Mandibules ayant la partie masticatoire excessivement élargie, avec la dent extérieure très grande et saillante. Maxillipèdes antérieurs avec le 2^e^ article basilaire beaucoup moins allongé que chez l'espèce typique et muni en dedans d'une épine très forte unguiforme accompagnée de 3 soies minces.

Stn. 1849, 2022, 3021.

65. **Pachyptilus lobatus**, n. sp.

Taille ♀ : 5.30mm

Corps très robuste, avec la division antérieure considérablement dilatée et, vue dorsalement, de forme assez régulièrement ovale. Appendices rostraux plus courts que chez l'espèce précédente. Lobes latéraux du dernier segment du métasome assez saillants des deux côtés, mais arrondis au bout. Segment génital assez massif, avec la protubérance ventrale saillant obliquement en arrière. Antennes antérieures beaucoup plus courtes que chez les 2 autres espèces, dépassant à peine en longueur la division antérieure du corps. Mandibules ayant la partie masticatoire moins élargie que chez l'espèce précédente, avec la dent extérieure plus étroite. Maxillipèdes antérieurs avec 3 épines grêles de grandeur tout à fait égale en dedans du 2^e^ article basilaire.

Stn. 2022 (un seul exemplaire).

Genre HETEROPTILUS, n.

J'ai trouvé nécessaire d'établir ce genre nouveau pour y comprendre 2 des espèces auparavant référées au genre *Pontoptilus*, savoir *P. attenuatus* et *P. acutilobus*. Ces deux espèces sont évidemment assez voisines et toutes les deux se distinguent des genres *Pontoptilus* et *Pachyptilus* par plusieurs caractères bien prononcés, et en particulier par la structure très différente des mandibules, dont la partie masticatoire est développée d'une manière semblable à celle du genre *Heterorhabdus*.

Famille ARIETELLIDÆ

Genre PARAUGAPTILUS, Wolfenden.

Je suis maintenant de l'opinion que ce genre, quoique très voisin d'*Arietellus*, doit être conservé. Il ne contient qu'une seule espèce, annoncée auparavant par moi sous le nom de *Arietellus Buchani* (Wolfenden).

66. *Phyllopus impar*, Farran.
(= *P. bidentatus*, G. O. Sars, non Brady),
67. *Phyllopus Helgæ*, Farran.

68. **Phyllopus æqualis**, n. sp.

Taille ♀ : 3.00mm

Très voisin de *P. Helgæ*, mais de taille un peu plus grande, se distinguant de plus par les lobes latéraux du dernier segment du métasome moins saillants, et surtout par la forme du segment génital, qui est beaucoup plus court et parfaitement symétrique. Pattes de la 5me paire, en outre, un peu différentes, et en forme et en armature.

Stn. 2016 (un seul exemplaire).

Famille PARAPONTELLIDÆ

69. **Bathypontia elegans**, n. sp.

Taille ♀ : 4.70mm

Corps moins allongé que chez l'espèce typique, avec la division antérieure de forme régulièrement ovale. Tête bien définie en arrière et atteignant la longueur des 3 segments suivants réunis ; rostre très court et recourbé, avec l'extrémité transversalement tronquée. Lobes latéraux du dernier segment du métasome très peu saillants et de forme obtusément triangulaire. Queue dépassant un peu en longueur un tiers de la division antérieure et ayant le bord postérieur des segments finement denticulé; segment génital plus long que les 2 segments suivants réunis et un peu bombé en bas avant le milieu. Pièces furcales presque 2 fois aussi longues que larges et un peu élargies en arrière ; soie apicale moyenne très allongée. Antennes antérieures dépassant à peine en longueur la division antérieure du corps. Antennes postérieures, pièces buccales et pattes natatoires d'une structure très semblable à celle de l'espèce typique. Pattes de la 5me paire avec l'article terminal très étroit et allongé, atteignant la longueur des 2 autres articles réunis.

Stn. 2130.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw OXNER, avec une Préface du Professeur Martin KNUDSEN	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
369.	— Histoire océanographique des Lacs de l'Afrique Orientale, par Louis Germain	1 50
370.	— Un *Strongylocentrotus lividus* anormal, par J. Cotte	1 »
371.	— Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. Déverin	1 50
372.	— Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium Canicula* L., par le Dr F. Ladreyt	1 »
373.	— Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. Rouch	1 »
374.	— La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. Richard	1 »
375.	— Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale ? *(Première communication préliminaire.) Analyse de l'etat actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus, par le Dr Serge Mikhailoff.	1 »
376.	— Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres, par le Dr Serge Mikhaïloff	1 »
377.	— Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco (Nouveau Supplément), par G. O. Sars	1 50

Filets
de
pêche.

Red de pêsca.

Fishing-Net's

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.

Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

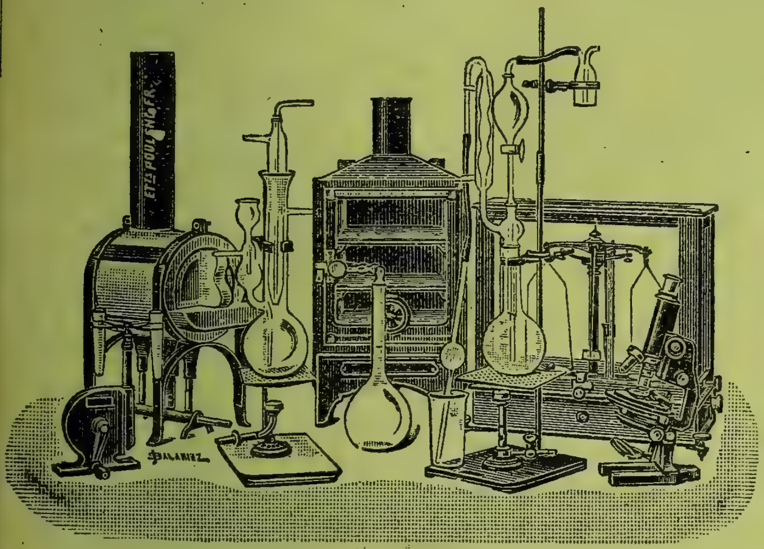
SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS
POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE — VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque **"R. A. L."** pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

Campagnes Scientifiques de S.A.S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

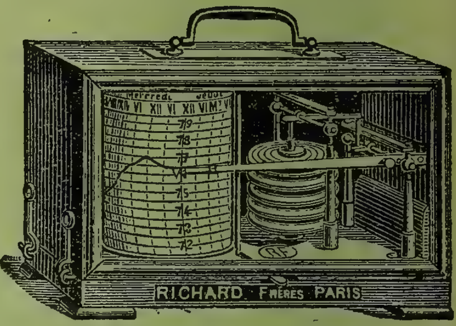
Reproduction de toutes planches artistiques, tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.

VII, 1920.

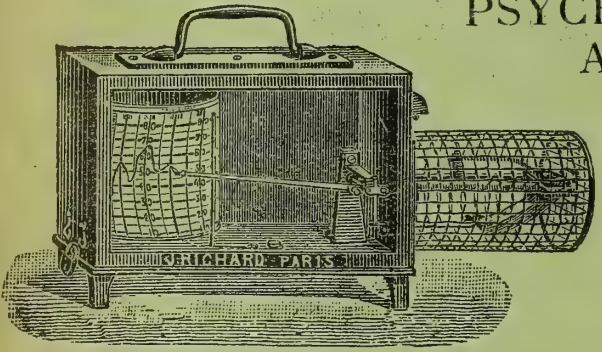
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

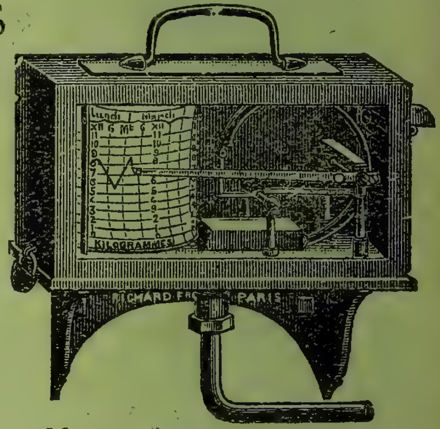

RICHARD FRÈRES PARIS

Baromètre enregistreur


J. RICHARD PARIS

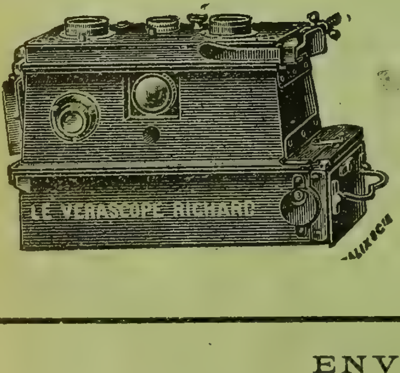
Thermomètre enregistreur

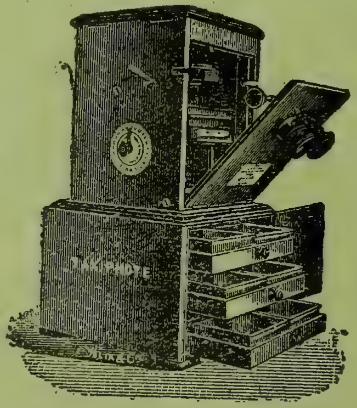
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


RICHARD FRÈRES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



-VÉRASCOPE-
GLYPHOSCOPE
-TAXIPHOTE-

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)

SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

N° 378. 15 Octobre 1920.

DEC 30 1920
250067

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

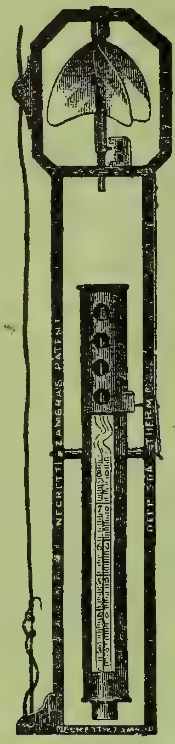
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

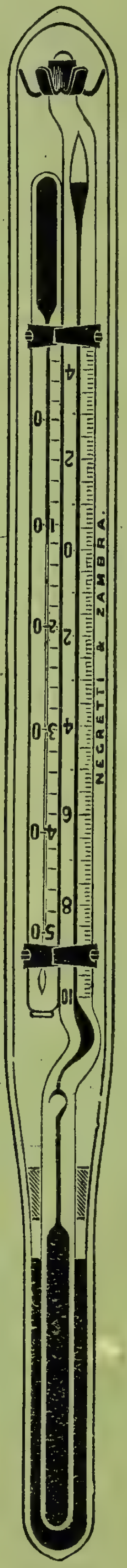
Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus).

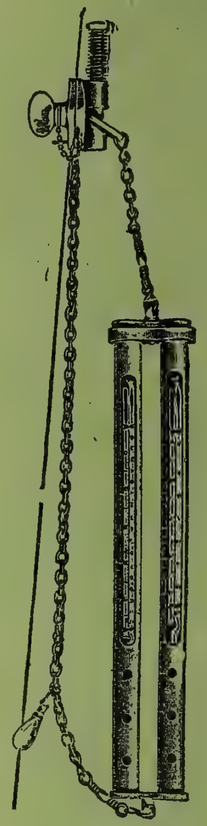
Par Louis ROULE et Fernand ANGEL.

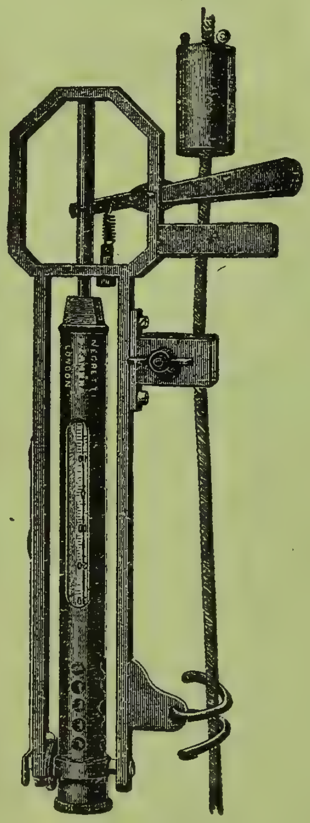
MONACO

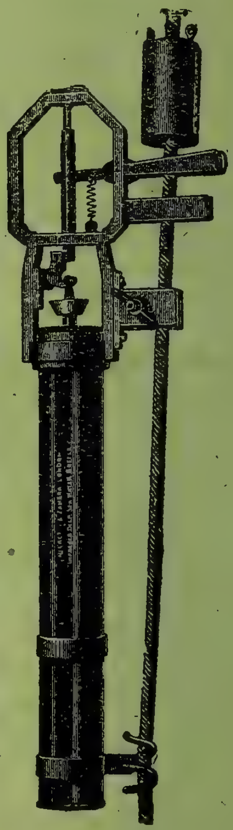
THERMOMÈTRES A RENVERSEMENT


NEGRETTI & ZAMBRA'S PATENT
DEEP SEA THERM
NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI & ZAMBRA




NEGRETTI & ZAMBRA LONDON



NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (XIVe)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M.W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE
Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 378. — 15 Octobre 1920.

Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus).

Par Louis **ROULE** et Fernand **ANGEL**.

Ces larves ont été prises en dix-huit stations. Elles appartiennent à dix familles : *Clupéidés*, *Maurolicidés*, *Scopélidés*, *Scombresocidés*, *Syngnathidés*, *Blennidés*, *Brotulidés*, *Carangidés*, *Cératiadés*, *Macruridés*.

Famille des CLUPÉIDÉS.

Les larves appartenant à cette famille ont été prises dans les stations suivantes :

Stn. 320, 8 août 1893 ; port de Messine ; surface, haveneau ; pêche à la lumière électrique à 9 heures du soir. Sept individus mesurant de 11 à 16 millimètres de longueur.

Stn. 322, 10 août 1893 ; baie de Giardini (Sicile) ; surface, haveneau ; pêche à la lumière électrique à 9 heures du soir. Huit individus mesurant de 17 à 25 millimètres de longueur.

Stn. 399, 17 juin 1894 ; rade de Melilla ; surface, haveneau ; pêche à la lumière électrique. Quarante-huit individus mesurant de 13 à 31 millimètres de longueur.

Stn. 434, 7 juillet 1894 ; à l'ouest du Maroc ; chalut de surface ; pêche de 10 h. 15 à 11 h. du soir. Huit individus mesurant 11 à 14 millimètres de longueur, associés à de nombreuses larves de Scopélidés.

Stn. 440, 10 juillet 1894 ; parages de Casablanca, (Maroc) ; chalut de surface ; pêche de 10 h. 10 à 10 h. 55 du soir. Trente-huit exemplaires mesurant 5 à 14 millimètres de longueur.

Ces individus, pris en des stations variées, mais à des époques correspondantes et dans des conditions identiques, paraissent appartenir au même cycle ontogénétique, celui d'*Engraulis encrasicholus* L.

Famille des MAUROLICIDÉS.

Stn. 169, 1er juillet 1888 ; 3 h. 45 à 6 h. 23 du soir ; au nord du cap Finisterre ; filet à ressort ; 494 mètres de profondeur. Un individu mesurant 8 millimètres de longueur.

Description. — Corps allongé, de teinte foncée. Tête volumineuse, plus haute que le tronc. Yeux très gros, télescopiques, entièrement pigmentés. Mâchoire inférieure débordant légèrement la supérieure. Nageoires en mauvais état ; les pectorales sont représentées par les bases de 7 à 8 rayons ; la dorsale montre 8 rayons dont les derniers sont peu distincts ; l'anale compte une quinzaine de rayons dont les derniers sont peu différenciés.

Les particularités importantes de cette larve lui sont données par ses organes lumineux, peu nombreux encore, et en voie d'apparition. Les deux côtés du corps ne s'équivalent pas à ce sujet. On voit, sur le côté droit, une plaque photophorique sous-orbitaire, et un organe globuleux operculaire ; la plaque sous-orbitaire se différencie en quatre organes vésiculeux encore assemblés, mais discernables cependant. Le côté gauche est privé de plaque sous-orbitaire ; il montre l'organe operculaire, et, immédiatement en arrière de la pectorale, une rangée de six photophores vésiculeux, disposés comme s'ils venaient de se différencier aux dépens d'une même plaque et de s'isoler les uns des autres.

Identification. — Les photophores, bien qu'à l'état d'ébauche, présentent cependant la conformation caractéristique de ceux du genre *Vinciguerria*. Il est donc nécessaire de rapporter à ce genre cet unique exemplaire, d'autant mieux que les autres particularités s'accordent avec cette détermination. Il est bon de noter toutefois que, d'après Regan (*3*), les jeunes exemplaires de *Vinciguerria* examinés par lui n'auraient pas d'organes lumineux à cette phase de l'ontogénèse. Tel n'est pas le cas pour l'individu dont il est ici question, qui présente l'intéressante particularité d'en être à la phase de la formation et de la différenciation des photophores.

Famille des SCOPÉLIDÉS

Stn. 134, 20 juillet 1887 ; à l'ouest des Açores ; 10 h. à 10 h. 30 du soir ; chalut de surface. Deux individus mesurant 11 à 15 millimètres de longueur.

Description. — Forme générale du corps et nageoires ayant sensiblement acquis leur conformation définitive ; 37 à 38 myotomes. Formule des rayons sur l'exemplaire de 15 millimètres : Pt. 15 ; Pv. 7 ou 8 ; D. 13 ; A. 12 ou 13. Yeux grands, mais non télescopiques.

Les photophores sont disposés de la manière suivante chez les deux individus : 1 à l'origine des pectorales ; 1 à l'origine des pelviennes ; des plaques pigmentées au-dessus et au-dessous du pédoncule caudal. En outre, le plus jeune exemplaire présente, sur un côté du corps seulement, vers le milieu du tronc et au-dessus de la ligne latérale, un organe lumineux semblable à ceux qui sont placés auprès de la base des nageoires paires. Cet organe n'a pas encore fait son apparition chez l'autre individu, bien que plus grand et sans doute plus âgé.

Identification. — La présence des plaques du pédoncule caudal, et la structure des photophores privés de septum, autorisent à rapporter ces deux individus au genre *Lampanyctus*. L'attribution spécifique reste en suspens.

Stn. 142, 25 juillet 1887 ; au nord-ouest des Açores ; 9 h. à 9 h. 30 du soir ; filet fin en soie. Cette station a donné trois larves, dont une de type paralépidien, et les deux autres de type préscope.

1° La larve de type paralépidien mesure 16 millimètres de longueur. Son allure générale s'accorde sensiblement avec celle de *Prymnothonus* figurée par Tate Regan (*3* ; planche VII, fig. II). Elle rappelle également la larve figurée par Fage (*1* ; fig. 14, p. 16) et rapportée par lui à *Paralepis coregonoïdes* Risso. Les seules nageoires paires de cet individu sont représentées par des pectorales minuscules ; les pelviennes font défaut. Les dorsales manquent également ; leur place est représentée par une mince crête qui occupe la moitié postérieure du tronc. L'anale et la caudale sont présentes ; la première porte 17 à 18 rayons reconnaissables, suivis d'un certain nombre de petits rayons moins distincts qui atteignent la caudale en arrière. On ne remarque aucune pigmentation, sauf, sur l'emplacement futur des pelviennes, quatre ou cinq ponctuations fort petites. Les myotomes n'ont pu être comptés.

Il est évident que cette larve paraît appartenir au cycle ontogénétique d'un *Paralepis*. Il faudrait, cependant, pour une identification irréfutable, étudier une phase plus avancée.

Nous avons eu l'occasion d'examiner un jeune *Paralepis Cuvieri* C. Bp de 44 millimètres de longueur. Les différences entre sa structure et celle de la larve précédente sont encore trop considérables pour autoriser à donner sur ce point une conclusion ferme.

2° Les larves du type *Préscope* mesurent respectivement 9 et 14 millimètres. La description suivante va être donnée d'après le premier individu, dont l'autre ne diffère pas sensiblement.

Corps allongé, la longueur totale représentant 14 fois la hauteur. Museau aplati ; mâchoire supérieure armée de huit dents sur ses deux tiers postérieurs ; mâchoire inférieure inerme et débordant légèrement la supérieure. Yeux elliptiques, verticaux, non pédonculés. On peut compter 38 à 40 myotomes. Pectorales présentes et minuscules ; pelviennes absentes. Dorsale commençant en arrière du milieu du corps et comprenant une douzaine de rayons ; l'exemplaire de 14 millimètres montre la trace d'une ébauche de nageoire adipeuse, située à égale distance de la première dorsale et de la caudale. Anale petite, comptant 10 à 12 rayons, commençant à l'aplomb de la fin de la première dorsale.

Ces larves ne peuvent être rapportées, avec certitude, à aucun type déjà décrit ; la forme très allongée de leur corps leur donne une allure spéciale qui n'a pas encore été signalée ailleurs. Leur identification possible ne peut être établie en l'absence de caractères définitifs.

Famille des SCOMBRESOCIDÉS.

Stn. 231, 17 août 1888 ; îles Açores ; surface ; haveneau. Six exemplaires de *Belone belone* L., mesurant de 31 à 75 millimètres de longueur.

Stn. 619, 1^er^ août 1895 ; îles Açores ; haveneau. Deux exemplaires de *Belone belone* L., mesurant 17 et 19 millimètres de longueur.

Famille des SYNGNATHIDÉS.

Stn. 79, 1^er^ septembre 1886 ; neuf heures du soir ; nord-ouest du cap Finisterre ; surface ; filet fin. Trois larves de *Nerophis æquoreus* L., mesurant 9, 11, et 14 millimètres de longueur.

Famille des BLENNIDÉS.

Stn. 604, 26 juillet 1895 ; port de Horta (Fayal) ; surface ; haveneau ; pêche à la lumière électrique. Vingt et un individus en bon état de conservation, mesurant 7 à 16 millimètres de longueur, appartenant au cycle ontogénétique d'une même espèce.

Description. — Les plus petits exemplaires, qui mesurent 7 millimètres de longueur, ont un corps allongé dont la tête n'est pas plus haute que le tronc ; la bouche est petite et ne parvient pas à l'aplomb de l'œil ; celui-ci est arrondi, volumineux, non télescopique. L'anus, très antérieur, est situé un peu en avant de la fin du premier tiers de la longueur du corps. Parmi les nageoires paires, les pectorales, seules, sont présentes, encore minuscules. Parmi les nageoires impaires, la caudale, seule, montre des rayons, placés au-dessus et au-dessous du pédoncule caudal. La région médio-dorsale et la région médio-anale sont occupées par deux crêtes longitudinales qui ne présentent aucune trace de formations radiales.

Les individus de 10 millimètres conservent la même allure générale que les précédents, mais le système de leurs nageoires est plus complet. Les pectorales se sont allongées et élargies. Les ébauches des pelviennes font leur apparition dans la région jugulaire. Le pédoncule caudal s'élargit dans le sens vertical et porte sur son bord postérieur les rayons de la nageoire caudale. Une petite nageoire dorsale fait son apparition dans la moitié postérieure du corps. Symétriquement avec elle, une nageoire anale se montre sur la face ventrale du tronc et se prolonge, en avant, jusqu'à l'anus. La ressemblance est complète avec la larve de *Tripterygium varium* de 13 millimètres décrite par Tate Regan *(3*, planche IX, fig. 2.)

Les individus les plus forts (15-16 millimètres) paraissent avoir leur système de nageoires entièrement achevé. Les pectorales, ovales et longues, dépassent, en arrière, l'aplomb de l'anus. Les pelviennes, juxtaposées par leur base, se réduisent à un seul rayon qui n'atteint pas l'anus. L'anale compte 24 à 25 rayons ; longue et basse, elle s'étend sans discontinuité de l'anus au pédoncule caudal. La région dorsale du tronc est occupée, sur toute sa longueur, par 3 nageoires dorsales : une antérieure, courte et basse, à 3 rayons ; une moyenne, longue et basse, à 16 ou 17 rayons ; une postérieure, assez haute et de longueur intermédiaire aux précédentes, portant 11 à 12 rayons. De l'anus à la caudale on compte 26 myotomes. La région préorbitaire, la région préoperculaire, et la mâchoire inférieure sont creusées d'un assez grand nombre de pores muqueux, volumineux.

Identification. — Le nombre des nageoires impaires, trois dorsales et une anale, le chiffre de leurs rayons, la forme assez allongée du corps, empêchent de rapporter ces larves à la famille des Gadidés, malgré une certaine ressemblance d'allure avec des alevins décrits par Lo Bianco *(2)*. Les affinités les plus directes sont tournées évidemment du côté des Blennidés. Le nombre des dorsales et la formule de leurs rayons s'accordent entièrement avec les dispositions correspondantes du genre *Tripterygium*, dont une espèce, *T. nasus* Risso, est connue de la Méditerranée et de l'Atlantique avoisinant. C'est donc à ce genre, et sans doute à cette espèce, qu'il convient de rapporter cette intéressante série de formes larvaires.

Famille des BROTULIDÉS

Stn. 16, 3 août 1885 ; îles Açores ; surface ; filet fin. Un individu mesurant 30 millimètres de longueur, entièrement pigmenté et de couleur noire uniforme.

Description. — Corps allongé, comprimé, nu et privé d'écailles. La hauteur, à peu près constante, représente environ le dixième de la longueur, qui comprend huit fois la longueur de la tête. L'anus, très reculé, est situé au commencement du tiers postérieur de la longueur totale. On compte, en tout, 68 à 70 myotomes, dont la moitié sont préanaux.

La tête, longue et forte, plus haute et plus épaisse que le tronc, porte deux petits yeux situés auprès du profil supérieur. La bouche est oblique et assez grande. Les joues et les opercules n'offrent rien de particulier, sauf quelques crêtes qui les parcourent et qui semblent dues à la contraction exercée par le liquide conservateur.

Les pectorales sont petites et courtes, ovalaires, plus hautes que longues. Les pelviennes s'attachent au corps immédiatement au-dessous d'elles, chacune d'elles consistant en un court filament bifide. Les nageoires impaires composent un seul système continu de faible hauteur presque constante. L'anale occupe le tiers postérieur du corps et s'unit à la caudale, qui s'unit à son tour à la dorsale prolongée en avant un peu au-delà de l'aplomb de l'anus.

La forme de la bouche, la situation reculée de l'anus, la petitesse des pectorales, empêchent de donner une assertion précise quant à l'identification. La conformation générale de cette larve, déjà bien avancée dans son développement, est celle d'un Brotulidé ; mais il n'est pas possible de la rapporter dans cette famille à un genre déterminé.

Famille des CARANGIDÉS

Stn. 266$^{\text{bis}}$, 19 septembre 1888 ; golfe de Gascogne. Un jeune individu de *Trachurus trachurus*, mesurant 18 millimètres de longueur, pris sous l'ombrelle d'une Méduse, ainsi que le fait a déjà été mentionné pour cette espèce. Les écussons de la ligne latérale ne sont pas encore formés. La peau est nue ; la face dorsale porte une pigmentation composée de petites ponctuations serrées, parmi lesquelles se trouvent des taches un peu plus volumineuses.

Famille des CÉRATIADÉS

Stn. 19, 22 août 1885 ; au nord des Açores ; surface, filet fin. Une larve mesurant 6 millimètres de longueur, comme celle qui a été décrite par Tate Regan (*3*) et figurée par lui dans la planche x, fig. 1 de son mémoire. Les deux larves, malgré quelques dissemblances, montrent des caractères communs. Celle que nous avons examinée porte toutefois un filament céphalique qui fait défaut à l'exemplaire de Regan.

Le corps pigmenté, ovalaire, possède une tête volumineuse, largement confondue avec le tronc. Les yeux sont très grands, sphériques et non télescopiques. En arrière des pectorales, le tronc se rétrécit rapidement dans le sens vertical et porte en arrière une longue caudale à 10 ou 11 rayons. Une dorsale à quatre rayons est placée immédiatement en avant de la base de la caudale ; elle se prolonge par une crête basse jusqu'au niveau des pectorales. L'anale fait défaut, conséquence probable d'une déchirure présentée par l'individu dans cette région. Aucune trace de pelviennes. La tête porte, au-dessus du niveau du milieu de l'œil, un filament céphalique muni d'une papille vers son milieu, et terminé par une autre papille ; elle porte en outre, plus en avant, un tubercule épais et court. Des ponctuations pigmentaires étoilées forment quelques groupes dont le principal est placé au-dessous des pectorales.

La grande taille des yeux, le tubercule situé en avant du filament céphalique, donnent à cette larve une allure qui lui est propre, et qui s'écarte assez de celle des Cératiadés connus pour faire réserver la détermination générique.

Famille des MACRURIDÉS

Stn. 208, 31 juillet 1888 ; à l'ouest des Açores, 9 h. 20 à 9 h. 45 du soir ; surface, filet fin en soie. Un individu mesurant 7 millimètres de longueur.

Description. — Corps divisé en deux parties, de hauteurs inégales, dont l'antérieure, presque globuleuse, comprend la tête avec le début du tronc, et dont la postérieure, rétrécie, s'effile progressivement en arrière. La bouche, grande, est fendue obliquement. Les yeux sont de dimension moyenne. L'espace interorbitaire porte un gros aiguillon médian hérissé de petites épines. Les nageoires sont représentées par : des pectorales encore courtes, des pelviennes à 3 rayons relativement longues, et une première dorsale à 3 rayons. La deuxième dorsale, l'anale, et la caudale n'ont pas encore fait leur apparition.

Identification. — La forme du corps, la situation et la brièveté de la première dorsale, porteraient à rapprocher cette larve des genres de Macruridés à extrémité antérieure épaisse et globuleuse comme les *Hymenocephalus*, les *Chalinura*, etc. Mais l'absence de barbillon et la présence d'un volumineux aiguillon interorbitaire empêchent, en l'absence de phases plus avancées, de se prononcer avec certitude.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Fage, *Annales de l'Institut Océanographique.* Tome 1er, fasc. 7, 1910.
2. Lo Bianco, *Mittheilungen aus der Zool. Station zu Neapel.* Band. 20, Heft. 2, 1911.
3. Regan (Tate), *British Antarctic « Terra Nova » Expedition. 1910.* Nat. Hist. Report, Zool., vol. 1.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw Oxner, avec une Préface du Professeur Martin Knudsen	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
371.	— Note sur le sable du port de Monaco et sur quelques sédiments arénacés de la région, par L. Déverin	1 50
372.	— Cellules géantes normales, Cellules géantes néoplasmogènes et tumeurs cancéreuses dans l'épithélium intestinal de *Scyllium Canicula* L., par le Dr F. Ladreyt	1 »
373.	— Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. Rouch	1 »
374.	— La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. Richard	1 »
375.	— Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale? *(Première communication préliminaire.) Analyse de l'état actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus, par le Dr Serge Mikhailoff.	1 »
376.	— Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres, par le Dr Serge Mikhaïloff	1 »
377.	— Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco (Nouveau Supplément), par G. O. Sars	1 50
378.	— Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus), par Louis Roule et Fernand Angel.	1 »

Red de pêsca. **Fishing-Net's**

Filets de pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.
Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

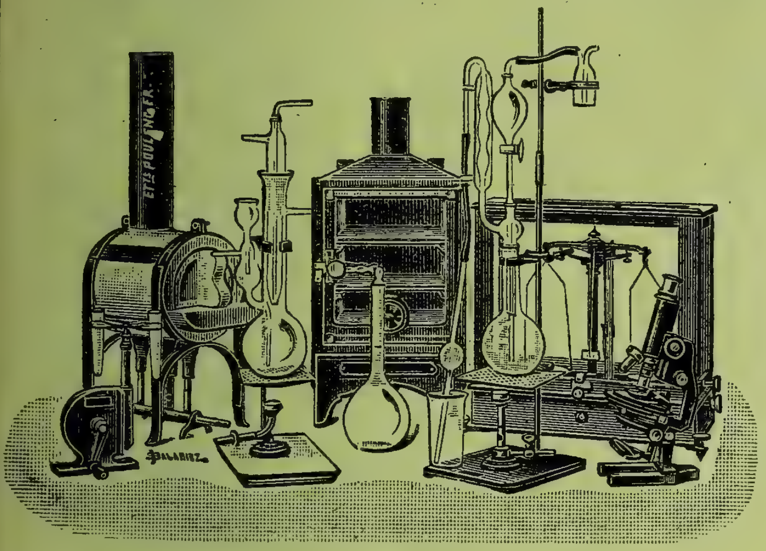
SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS
POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE ————
———— VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

• Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque **"R. A. L."** pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

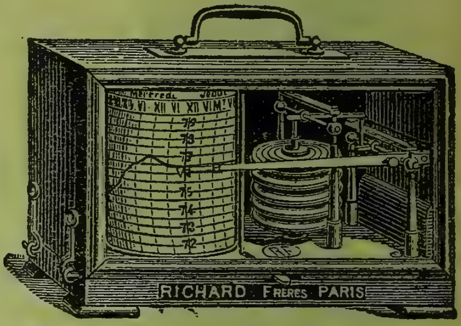
Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

Reproduction de toutes planches artistiques, tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.

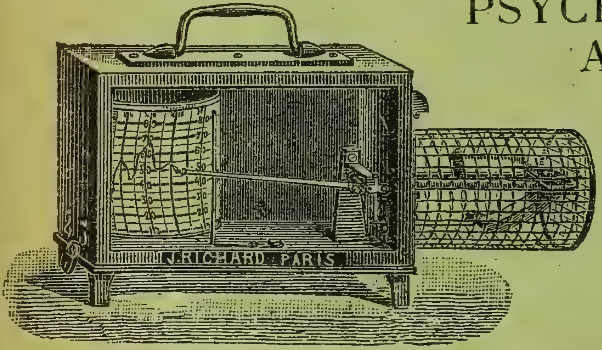
VII, 1920.

ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie


RICHARD FRÈRES PARIS

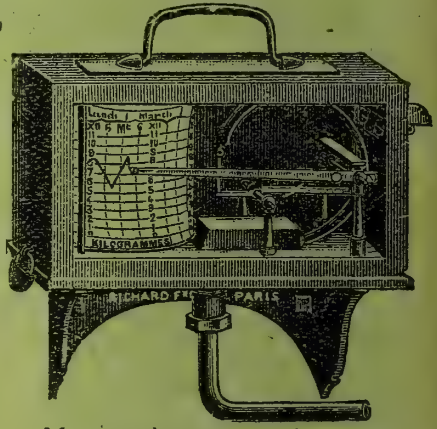
Baromètre enregistreur


J. RICHARD . PARIS

Thermomètre enregistreur

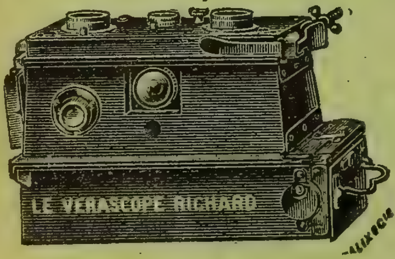
BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

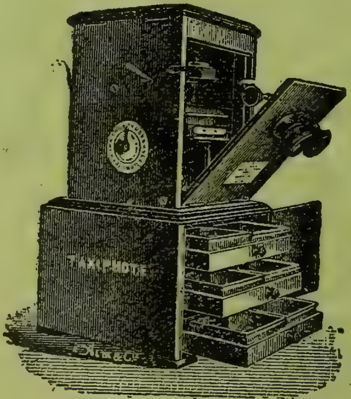
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRÈRES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



-VÉRASCOPE-
GLYPHOSCOPE
-TAXIPHOTE-

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue
Paris

15,3,20

250067
DEC 30 1920

N° 379. 20 Octobre 1920.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

EXPÉRIENCES RÉFLEXOLOGIQUES

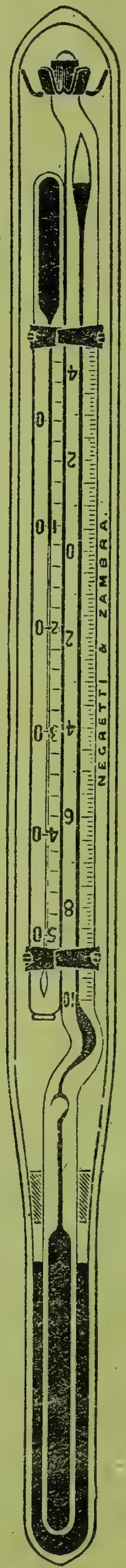
(Deuxième communication préliminaire.)
Expériences nouvelles sur Eledone moschata.

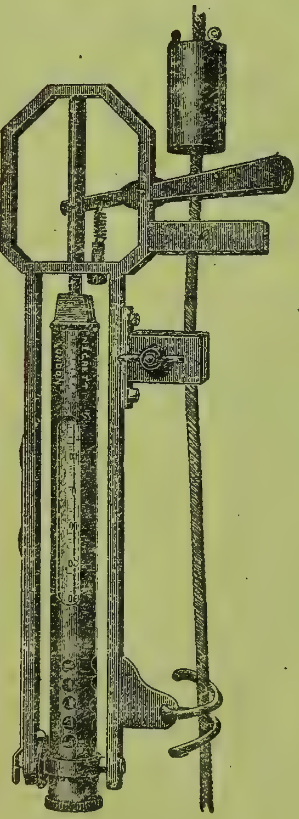
Par le Dr Serge **MIKHAÏLOFF**, de Pétrograd

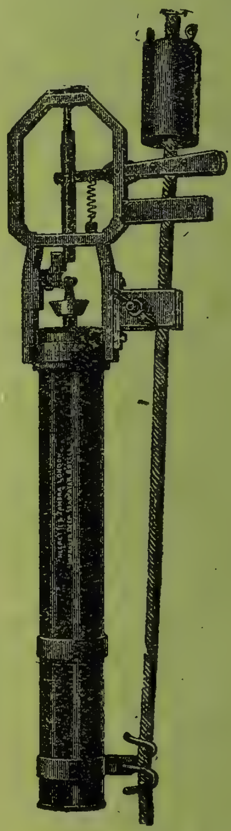
MONACO

THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT

NEGRETTI & ZAMBRA'S PATENT
DEEP SEA THERMOMETER
NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI & ZAMBRA





NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, RUE DENFERT-ROCHEREAU, — PARIS (XIV^e^)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. LŒWY et PUISEUX.
La Bible, par J.-J. TISSOT.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. LE PRINCE DE MONACO).
Les Fouilles de Délos, par M. HOLLEAUX.
La Géologie des Alpes, par M.W. KILIAN.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. BOULE, VERNEAU et CARTAILLAC.
Madagascar, par M. GRANDIDIER.
Mission de Créqui Montfort, par M. BOULE.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. SCHEIL.
La Montagne Pelée, par M. LACROIX.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1^er^ jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1^er^ août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard

Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

DEC 30 1920
National Museum

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 379. — 20 Octobre 1920.

EXPÉRIENCES RÉFLEXOLOGIQUES

(Deuxième communication préliminaire.)

Expériences nouvelles sur Eledone moschata.

Par le Dr Serge **MIKHAÏLOFF**, de Pétrograd

(Travail fait au Musée Océanographique de Monaco)

Dans la première communication préliminaire[1] nous avons exposé sommairement les bases de l'étude des réflexes associés. Cette question a été établie exclusivement sur l'homme et le chien, comme sujets des expériences. Les expériences, qui ont été entreprises plusieurs fois et qui ont été conduites avec persévérance sur les autres animaux (par exemple sur la grenouille), ont toujours donné des résultats négatifs. La formation du réflexe associé n'a pas réussi. Nos expériences sur *Pagurus striatus*, *Leander xiphias* et *treillianus*, *Eledone moschata* et sur les autres animaux inférieurs marins démontrent pour la première fois, que la formation du réflexe associé est aussi bien possible chez eux.

En admettant que les réflexes associés présentent les formes principales, les éléments, dont se compose l'activité neuro-psychique de l'homme et des autres animaux supérieurs, il faut reconnaître que les mêmes formes principales élémentaires de l'activité neuro-psychique sont aussi naturelles pour les invertébrés inférieurs. Par conséquent l'activité neuro-psychique de tous les animaux est, au fond, de la même nature. Elle se compose des mêmes éléments — des réflexes associés. L'activité neuro-psychique se compose des réflexes associés de manière analogue, ainsi que tout ce qui est dans le monde entier se compose des éléments chimiques principaux.

Tous les réflexes associés, tant naturels qu'artificiels, se développent ou se forment sur la base des réflexes simples, naturels, ordinaires. Entre ces deux groupes de phénomènes il y a toujours la liaison la plus intime. Les réflexes simples sont, au fond, de la même nature chez tous les animaux. C'est un axiome pour tout le monde. Il faut reconnaître la même vérité en ce qui concerne les réflexes associés et, par conséquent, — l'activité neuro-psychique.

---

[1] SERGE MIKHAÏLOFF. — *Expériences réflexologiques: L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale?* Analyse de l'état actuel de la question et expériences nouvelles sur Pagurus striatus. *Première communication préliminaire.* Bulletin de l'Institut Océanographique. Monaco. 1920. No 375.

Dans la première communication préliminaire mentionnée ci-dessus nous avons indiqué qu'on s'est servi de deux formes de réactions de réponse de l'animal pour l'étude des réflexes associés. Bechtereff et ses élèves prenaient la réaction motrice (le recul du pied ou les mouvements respiratoires); Pawloff et ses élèves prenaient la réaction sécrétoire (la salivation). Nos expériences démontrent qu'on peut aussi prendre pour le même but encore plusieurs autres formes de réactions de réponse des animaux. Par exemple on peut prendre la réaction chromatophorique (le changement de couleur du tégument de l'animal), la réaction vasomotrice (la dilatation des vaisseaux), la réaction électrique (la décharge électrique chez les poissons électriques), etc. Ce fait donne la méthode nouvelle. La méthode nouvelle donne les résultats nouveaux. Voilà pourquoi il me paraît que les expérimentateurs précédents ne pouvaient former le réflexe associé chez les animaux autre que chez l'homme et le chien, parce qu'ils employaient des méthodes peu conformes au but.

Le choix de la forme de la réaction de réponse le plus conforme et le plus appropriée pour l'animal d'expérience a une importance extrême. La réaction motrice se présente sous une forme plus appropriée pour l'homme. Les auteurs n'ont pas pu déterminer le réflexe salivaire conditionnel ou associé chez l'homme. Néanmoins nous avons déjà indiqué dans la première communication, que chez l'homme on réussit facilement à former le réflexe associé à l'excitant auditif, ainsi qu'à l'excitant lumineux par la méthode motrice.

Nous nous sommes proposés d'établir un réflexe associé artificiel chez les céphalopodes. Dans ce but nous avons été obligé, avant tout, de choisir la forme plus appropriée de la réaction de réponse de l'animal. Cette réaction doit présenter un acte final d'un réflexe simple naturel. L'observation journalière indique de tels réflexes simples naturels chez les céphalopodes, comme par exemple : la réaction motrice contre l'attouchement, l'excrétion du noir contre la poursuite, le changement de couleur du tégument contre l'attouchement, etc., etc. Nous avons choisi cette dernière réaction chromatophorique.

La réaction chromatophorique se manifeste de la manière la plus claire et la plus nette chez *Eledone moschata* entre tous les représentants des céphalopodes. Voilà pourquoi nous avons choisi cet animal pour de telles expériences, lesquelles nous voulons présenter dans la communication actuelle.

Un seul exemplaire de *Eledone moschata*, fraîchement capturé, se trouvait dans chaque aquarium en verre (dimensions : $68 \times 35 \times 30^{cm}$) à eau courante. Le fond de l'aquarium a été couvert de sable marin à gros grains.

L'animal introduit dans l'aquarium y restait d'abord 2, 3, 4 jours pour s'habituer, après quoi nous commencions les expériences. Chez cet animal on peut observer quatre phénomènes de comportement en ce qui concerne sa réaction chromatophorique :

1° Si l'animal s'est fixé sur la paroi de l'aquarium et se trouve à l'état tout à fait tranquille, son tégument présente la couleur grise, claire et homogène.

2° Si l'animal s'est fixé sur le fond de l'aquarium et se trouve à l'état tout à fait tranquille, son tégument imite la couleur du milieu ambiant.

3° Si on passe près de l'aquarium, l'animal se colore en brun-foncé avec des grandes taches à peu près noires sur le dos, la tête et les bras, en même temps que surviennent par-ci, par-là des protubérances sur le dos et la tête.

4° Si l'animal se trouve à l'état tout à fait tranquille et si on le touche (excitation tactile avec un fil de fer, par exemple), surviennent tout de suite des grandes taches à peu près noires sur le dos, la tête et les bras.

Par conséquent, la réaction chromatophorique la plus éclatante se produit à la réponse de l'excitation tactile de l'animal qui s'est fixé sur la paroi de l'aquarium. Cette réaction arrive nécessairement, c'est un réflexe simple, naturel. Nous avons choisi ce réflexe simple comme base pour la formation d'un réflexe associé.

Nous avons choisi l'excitant lumineux coloré en qualité de l'excitant éducateur[1] ou associé.

Dans ce but nous avons construit un appareil tout à fait simple (Fig.). On peut mettre l'appareil en communication avec le réseau électrique général à l'aide d'un commutateur (*a*) et d'une prise de courant par laquelle finissent les fils conducteurs (*bb*). On peut allumer et éteindre les ampoules électriques (*d*) à l'aide de quatre boutons (*c*). On peut avoir les ampoules, de couleurs et d'intensités différentes, ainsi que de nuances différentes de la même couleur. Nous avons employé des ampoules de 25 bougies à peu près.

Il faut placer cet appareil près de l'aquarium de telle manière que l'animal peut bien voir seulement les ampoules. Toutes les autres parties de l'appareil, ainsi que l'expérimentateur, doivent être cachées et se trouver à une distance suffisante de l'aquarium.

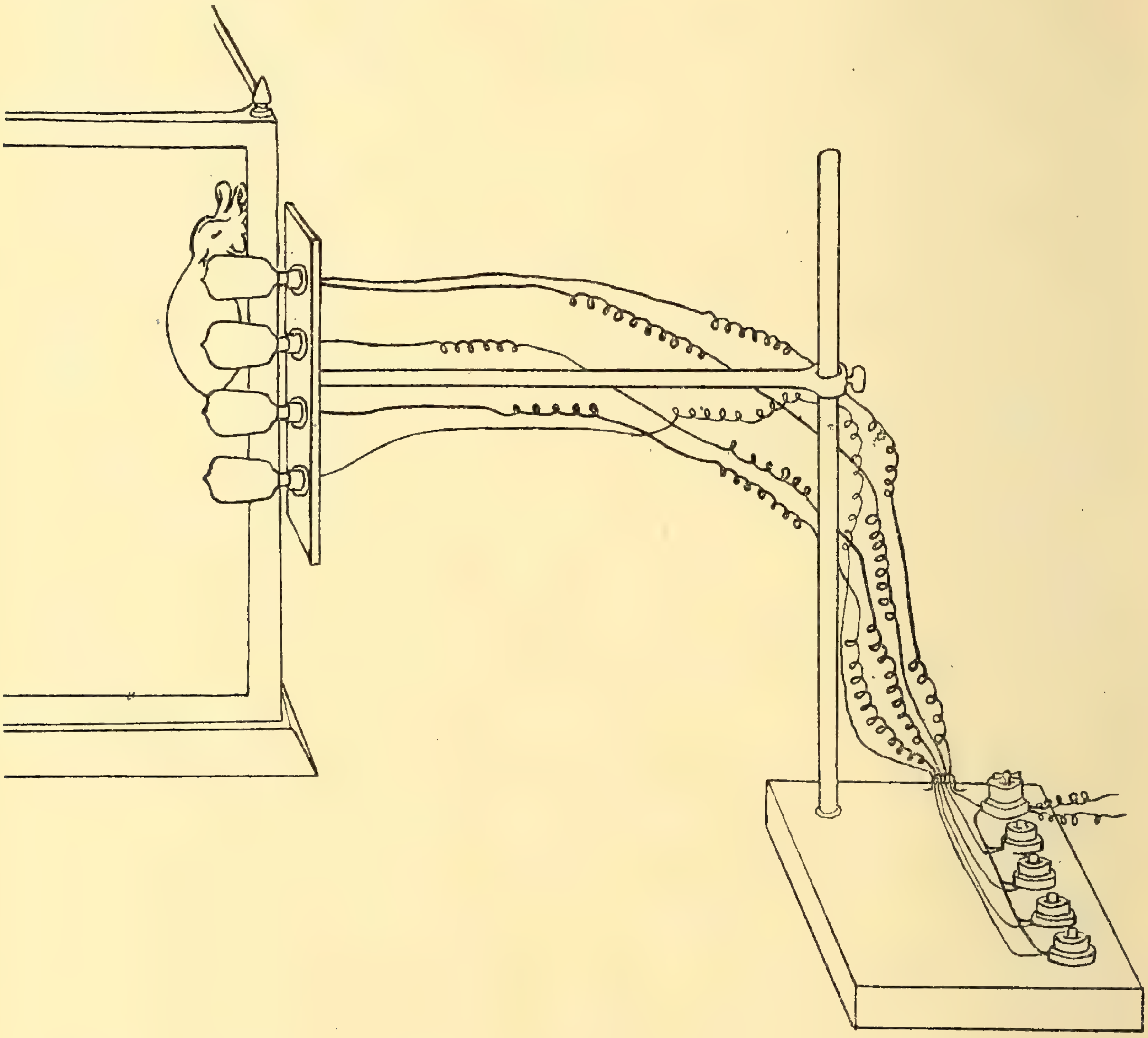
Nous constatons d'abord que l'animal répond par la réaction chromatophorique à une excitation tactile. Nous constatons aussi que l'animal ne répond pas par la réaction chromatophorique (il ne réagit par rien) à l'allumage de n'importe quelle ampoule de l'appareil.

Déjà pendant ces observations et expériences préliminaires nous cherchons à habituer l'animal à rester, durant un espace de temps aussi prolongé qu'il est nécessaire, dans la position suivante : il se fixe sur une paroi de l'aquarium près d'un coin et se trouve à l'état tout à fait tranquille. Un œil de l'animal regarde tout droit à une autre paroi de l'aquarium, qui compose le deuxième côté du coin ci-dessus mentionné. En face de cet œil, derrière cette paroi de l'aquarium, se placent les ampoules de l'appareil.

---

[1] Vois Première communication préliminaire.

On peut voir la disposition générale de l'expérience sur la figure. L'excitation tactile se produit par attouchement à l'aide d'un fil de fer (*e*). Derrière la paroi de l'aquarium, sur laquelle s'est fixé l'animal, se place une feuille de papier noir, qui cache à l'animal tout ce qu'il y a derrière lui.



Pour établir un réflexe associé à l'excitant lumineux de couleur quelconque, nous avons commencé une série d'expériences en associant simultanément un excitant tactile et tel excitant lumineux de couleur, que nous avons choisi comme l'excitant éducateur, associé.

Ces deux excitants ont été donnés simultanément, et telle excitation, par les deux excitants, a été répétée plusieurs fois à des intervalles de 30 secondes. Les taches chromatophoriques ont disparu ordinairement de nouveau dans ce temps. Quelquefois nous avons prolongé les intervalles jusqu'à 40-45 et même

60 secondes. Nous n'avons jamais appliqué les excitants avant que la réaction chromatophorique précédente ait disparu entièrement.

Nous avons fait ces expériences avec six exemplaires de *Eledone moschata*. Chez les animaux nos 1, 2 et 3 ont été formés les réflexes associés à l'allumage de l'ampoule électrique rouge, chez les animaux nos 4 et 5 — verte, et chez l'animal no 6 — blanc mat.

Chaque jour ou chaque second jour nous avons répété de 30 à 100 associations de deux excitants. Le tableau I nous démontre après combien d'excitations associés et à quel jour d'expériences a été formé le réflexe associé pour tous les animaux. A la suite de cela l'animal a bien répondu par la réaction chromatophorique déjà à un seul allumage de l'ampoule électrique (excitant éducateur artificiel), même dans le cas de l'absence de l'excitant direct, naturel, tactile (attouchement à l'aide d'un fil de fer).

TABLEAU I.

No DE L'ANIMAL	NOMBRE des excitations associées	JOURS d'expériences	COULEURS
1	482	7	rouge
2	516	6	rouge
3	175	2	rouge
4	318	5	vert
5	644	10	vert
6	912	14	blanc mat

Le réflexe associé ainsi formé était instable pendant quelques premiers jours. Si on ne le renforçait pas après trois-quatre réactions positives consécutives, il subissait l'extinction naturelle. Un renforcement ultérieur le faisait réapparaître.

Au 4e ou 5e jour après sa formation nous avons constaté ordinairement l'augmentation de sa stabilité et le réflexe associé pouvait être répété de 6 à 8 fois de suite sans le renforcement, c'est-à-dire la réaction chromatophorique survenait au seul excitant lumineux dans le cas de l'absence de l'excitant direct naturel, après quoi le renforcement devenait de nouveau nécessaire.

Eledone moschata no 4 succombait le 10e jour d'expérience, c'est-à-dire le 5e jour depuis la formation du réflexe associé à la couleur verte, ainsi que *Eledone moschata* no 2 succombait aussi le 11e jour d'expérience, c'est-à-dire le 5e jour depuis la formation du réflexe associé à la couleur rouge.

Chez l'animal no 4 nous constations seulement la formation du réflexe associé ainsi qu'une certaine augmentation de sa stabilité. Son réflexe associé était bien différencié en ce qui concerne les couleurs différentes, c'est-à-dire l'animal répondait par la réaction chromatophorique seulement à l'allumage de l'ampoule verte et il ne répondait pas du tout à la lumière rouge ou blanche. On n'a pas fait un examen de cet animal en ce qui concerne la différenciation plus fine de son réflexe associé aux nuances différentes de la couleur verte.

Chez l'animal n° 2 nous constations la formation du réflexe associé ainsi qu'une certaine augmentation de sa stabilité. En outre chez cet animal le réflexe associé était bien différencié seulement à la couleur rouge. L'examen plus détaillé nous démontrait que les nuances différentes de la même couleur rouge aussi pouvait faire venir la réaction chromatophorique. Par conséquent ce réflexe associé n'était pas différencié bien finement.

En ce qui concerne une différenciation du réflexe associé il faut déclarer, que chez tous nos animaux d'expériences elle survenait à un terme différent. Nous verrons encore plus tard, que la différenciation du réflexe associé considérable dépend de l'individualité de l'animal, ainsi que de la couleur de l'excitant lumineux auquel ce réflexe était formé.

Au 10^{e} jour depuis sa formation le réflexe associé avait acquis déjà une stabilité suffisante : la réaction chromatophorique se produisait alors plus de dix fois de suite sans avoir besoin de la renforcer, et, si on augmentait les intervalles entre les excitations, elle se produisait même jusqu'à vingt fois de suite.

Seul l'animal n° 6 présentait une exception. La stabilité de son réflexe associé n'augmentait jamais à ce degré. Chez cet animal nous n'avons pas obtenu la réaction positive plus de sept fois de suite, après quoi le renforcement du réflexe associé devenait de nouveau nécessaire.

Dans les jours suivants les réflexes associés conservaient leur stabilité presque constante. Elle n'augmentait plus. Le tableau II nous démontre combien de fois au maximum a été constatée la réaction chromatophorique consécutive à l'excitant lumineux de couleur dans le cas de l'absence de l'excitant direct tactile.

TABLEAU II.

N° DE L'ANIMAL	JOURS DU RÉFLEXE ASSOCIÉ									
	11		12		13		14		15	
	INTERVALLES		INTERVALLES		INTERVALLES		INTERVALLES		INTERVALLES	
	30 sec.	1-3 min.	30 sec.	1-3 min.	30 sec.	1-3 min.	30 sec.	1-3 min.	30 sec.	1-3 min.
1	9	19	12	20						
3	8	20	10	18	10	19	11	19	12	20
5	11	19	9	19	12	20	10	18	10	19
6	6	6	4	7	5	7				

Par conséquent nous voyons que jusqu'au 15^e jour le réflexe associé à l'excitant éducateur artificiel a été répété jusqu'à douze fois de suite par les excitations avec les intervalles de 30 secondes et — jusqu'à vingt fois de suite, si les intervalles ont été prolongés jusqu'à 1-3 minutes.

Pendant les mêmes jours nous avons pu constater les faits suivants en ce qui concerne la différenciation du réflexe associé : nous avons groupé ces faits au tableau III. A ce tableau les couleurs sont marquées en abrégé par *c*, les nuances — par *n*. Le signe plus (+) indique la présence de la différenciation et le signe moins (—) indique l'absence de la différenciation.

TABLEAU III.

Nº de L'ANIMAL	JOURS DU RÉFLEXE ASSOCIÉ																													
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
	c	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*	*c*	*n*
1	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
2	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—																				
3	—	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	—		+		+		+																							
5	—		—		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		+	
6	—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—					

Le tableau III nous démontre que : 1° le réflexe associé qui était établi à l'excitant rouge (n^{os} 1, 2, 3) était différencié au 1er ou au 2^e jour de sa formation ; 2° le réflexe associé qui était établi à l'excitant vert (n^{os} 4, 5) était différencié au 2^e ou au 3^e jour de sa formation ; 3° le réflex eassocié qui était établi à l'excitant blanc (n° 6) n'était pas encore différencié au 13^e jour de sa formation ; 4° la différenciation plus fine, quand la réaction chromatophorique se produit à l'excitant éducateur, principal, mais ne se produit pas aux nuances voisines de la même couleur, était constaté, pour l'ampoule rouge, au 4^e jour (n° 3) et au 6^e jour (n° 1) de sa formation ; 5° la nature et les qualités du même excitant éducateur ont une grande importance pour la différenciation du réflexe associé, 6° l'individualité de l'animal a aussi une certaine importance pour la différenciation du réflexe associé.

L'examen spectroscopique des ampoules électriques, que nous avons employées pour nos expériences, a donné les résultats suivants :

L'ampoule rouge laissait passer les rayons de 620-670 μμ de longueur d'onde.
» rouge-orange » » 600-660 μμ » »
» verte » » 460-550 μμ » »
» blanc mat » » du spectre entier.

Ces données sont très intéressantes surtout en relation à ce fait, que nous n'avons pas réussi la différenciation du réflexe associé à la lumière blanche chez l'animal n° 6. Cet animal a répondu par la réaction chromatophorique à l'excitant blanc, ainsi que — vert, rouge et rouge-orange. Comme si *Eledone moschata* avait la vue spectrale ou n'importe quelle autre analogue. En outre, comment peut-on expliquer le fait, que la stabilité du réflexe associé, qui était formé à la lumière blanche n'était jamais arrivé à un tel degré, auquel étaient toujours arrivés tous les autres réflexes associés ? Il nous semble qu'on peut expliquer ce fait parce que l'excitant lumineux blanc, au fond, se distingue de la lumière du jour ordinaire et diffuse seulement par son intensité, c'est-à-dire qu'il présente un excitant trop habituel et ordinaire pour l'animal.

Eledone moschata ne 1 succombait le 13e jour depuis la formation du réflexe associé, c'est-à-dire le 20e jour d'expérience. Chez cet animal nous constations, par conséquent, la formation du réflexe associé, sa différenciation très fine et sa stabilité assez grande.

Eledone moschata n° 6 aussi succombait le 13e jour depuis la formation du réflexe associé, c'est-à-dire le 27e jour d'expérience. Chez cet animal nous constations, par conséquent, la formation du réflexe associé à la lumière blanc mat, mais nous n'avons pas réussi la différenciation de ce réflexe.

Les expériences ultérieures touchent seulement deux animaux de cette série (nos 3 et 5).

Leurs réflexes associés n'ont plus été renforcés après le 16e jour depuis sa formation, c'est-à-dire depuis le 18e jour d'expérience pour l'animal n° 3 et depuis le 26e jour d'expérience pour l'animal n° 5. A partir de ces jours l'extinction naturelle lente et progressive, par conséquent, est commencée. Elle est exprimée dans les jours suivants par la diminution de la stabilité du réflexe associé, par sa généralisation, par l'affaiblissement de la réaction chromatophorique et, enfin, par la disparition des réflexes associés.

Nous exposerons cette partie de nos expériences dans une note ultérieure.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw OXNER, avec une Préface du Professeur Martin KNUDSEN	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
373.	— Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. ROUCH........	1 »
374.	— La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. RICHARD	1 »
375.	— Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale ? *(Première communication préliminaire.) Analyse de l'etat actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus, par le Dr Serge MIKHAILOFF.	1 »
376.	— Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres, par le Dr Serge MIKHAÏLOFF..................................	1 »
377.	— Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco (Nouveau Supplément), par G. O. SARS..	1 50
378.	— Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus), par Louis ROULE et Fernand ANGEL.	1 »
379.	— Expériences réflexologiques *(Deuxième communication préliminaire.) Expériences nouvelles sur* Eledone moschata, par le Dr Serge MIKHAÏLOFF............................	1 »

Red de pêsca.
Fishing-Net's
Filets
de
pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.
Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.
VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

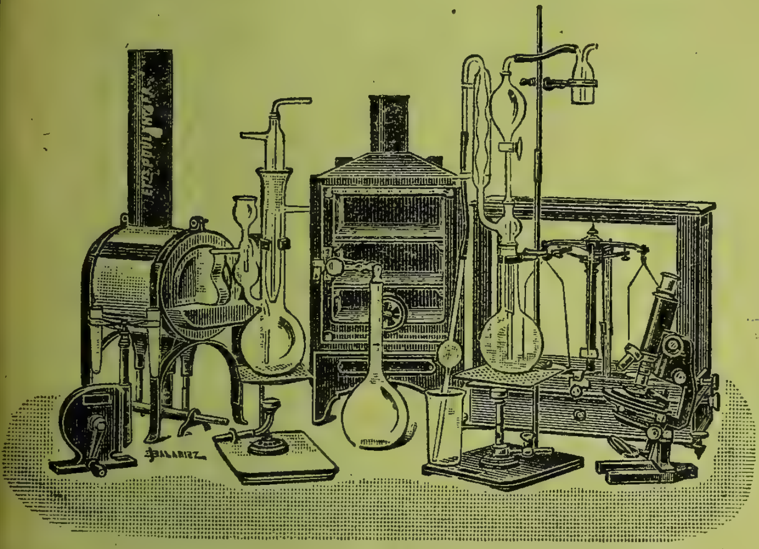
122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS POUR ANALYSES || **PRODUITS CHIMIQUES** INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE —— —— VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- *PARIS*

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

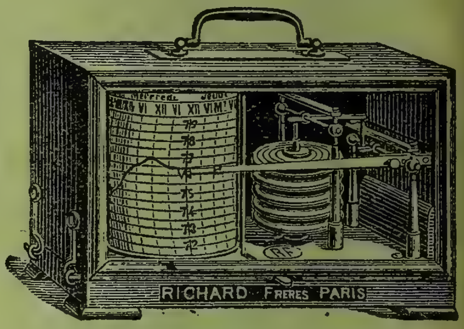
Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

Reproduction de toutes planches artistiques, tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.

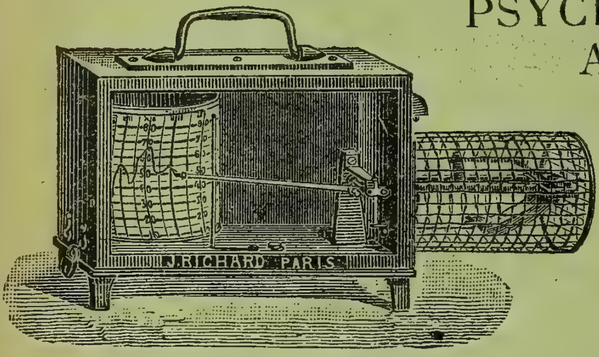
VII, 1920.

ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie


RICHARD FRERES PARIS

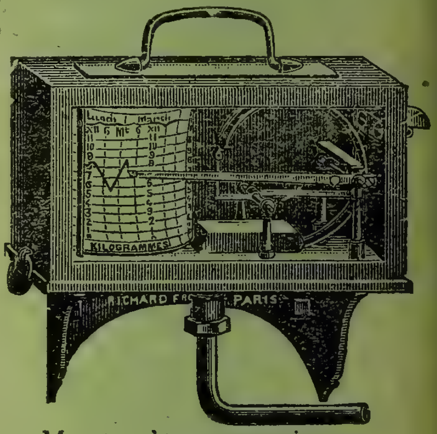
Baromètre enregistreur


J.RICHARD PARIS

Thermomètre enregistreur

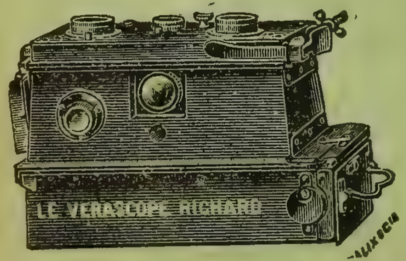
BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VERASCOPE RICHARD

- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

DEC 30 1920
250067

N° 380. 25 Octobre 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

Bouteille « Fishery » à prélèvement d'échantillons d'eaux.

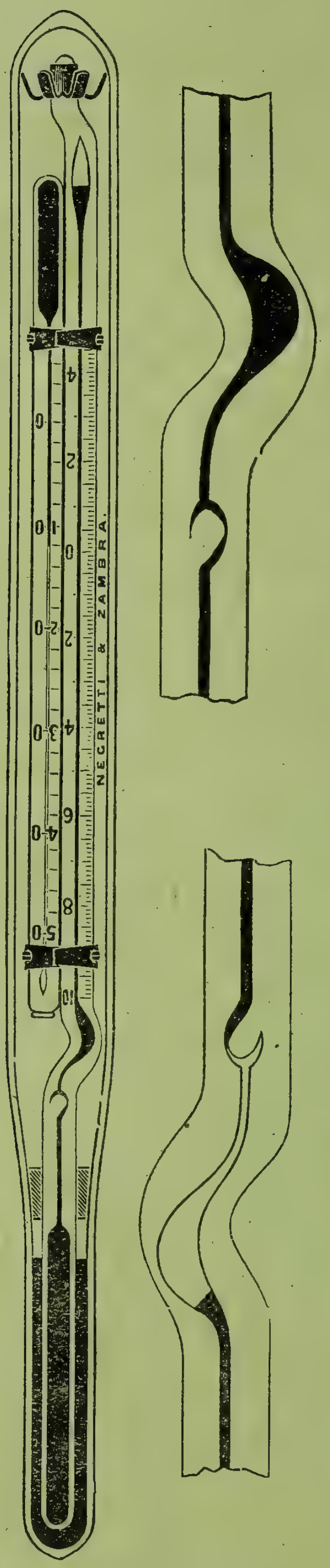
PAR

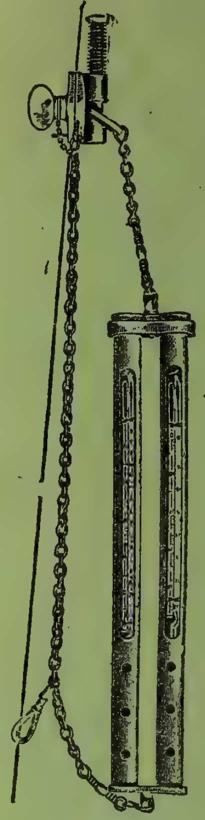
NEGRETTI et ZAMBRA

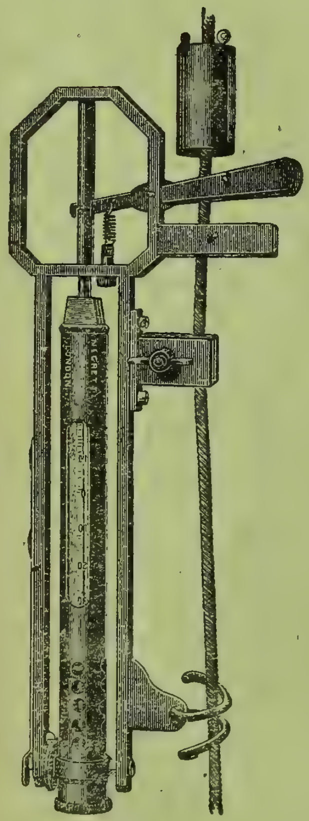
MONACO

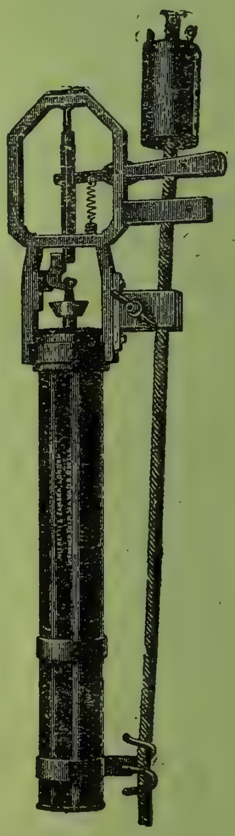
THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT

NEGRETTI & ZAMBRA'S PATENT
DEEP SEA THERM.
NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI & ZAMBRA




NEGRETTI & ZAMBRA LONDON



NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.
LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Smithsonian Institution
DEC 30 1920
National Museum

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (XIV^e^)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M. W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartailhac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1^er^ jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermes pendant toute la durée de la guerre (1^er^ août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE
Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

INGÉNIEUR A. ET M. 1878 81
CHEVALIER DE SAINT-CHARLES — OFF. D'ACADÉMIE — CHEV. MÉRITE AGRICOLE

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de RICHARD-PORTIER
Sondeur LÉGER — Bouteilles RICHARD à hélice et messager
Tubes BUCHANAN — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface OXNER
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets NANSEN et RICHARD

Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 380. — 25 Octobre 1920.

Bouteille « Fishery » à prélèvement d'échantillons d'eaux.

PAR

NEGRETTI et ZAMBRA (1).

Cette bouteille (Fig. 1) a été créée en premier lieu d'après les suggestions de M. D. J. Mathews afin de recueillir les plus petits et plus délicats organismes du plankton, qui pourraient être endommagés par l'emploi d'un filet à grandes mailles. Son usage a montré qu'elle convient bien.

L'intérieur et le ressort sont couverts de colle marine et le couvercle et le fond sont revêtus de caoutchouc, de sorte que la surface de cuivre en contact avec l'échantillon d'eau est réduite autant que possible. L'expérience a enseigné que cette précaution est absolument essentielle, car l'exposition à l'eau dans une bouteille métallique tue bien des organismes en quelques minutes.

Naturellement, la bouteille peut être employée pour recueillir des échantillons afin de déterminer la teneur en chlore.

Le cadre de la bouteille (Fig. 2) consiste en deux plaques aux extrémités A et B, reliées rigidement aux tringles C. Glissant sur celles-ci à titre de guide, est le corps de la bouteille D (lequel est un cylindre en cuivre ouvert aux deux bouts) et le couvercle E. Le couvercle et la plaque du fond portent des rondelles de caoutchouc. Au-dessus du couvercle, deux tringles F passent facilement dans les trous de l'anneau G qui supporte la partie supérieure du cylindre D et qui sont pourvus d'écrous à la partie inférieure. Pour faire fonctionner la bouteille, le couvercle E est élevé jusqu'à ce que le levier H s'engage avec la plaque A par une rainure dans laquelle il passe. De cette façon, le corps de la bouteille est levé au-dessus de B et une circulation libre de l'eau est rendue possible. Si un messager est lancé

---

(1) 38, Holborn Viaduct E. C. 1. Londres.

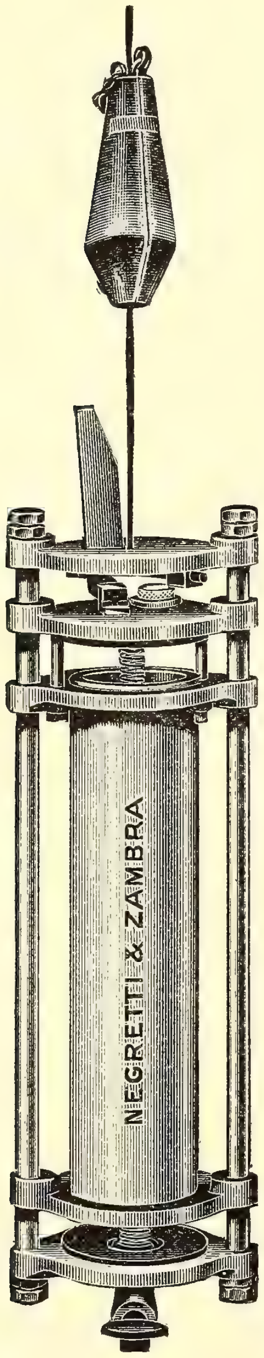


Fig. 1.

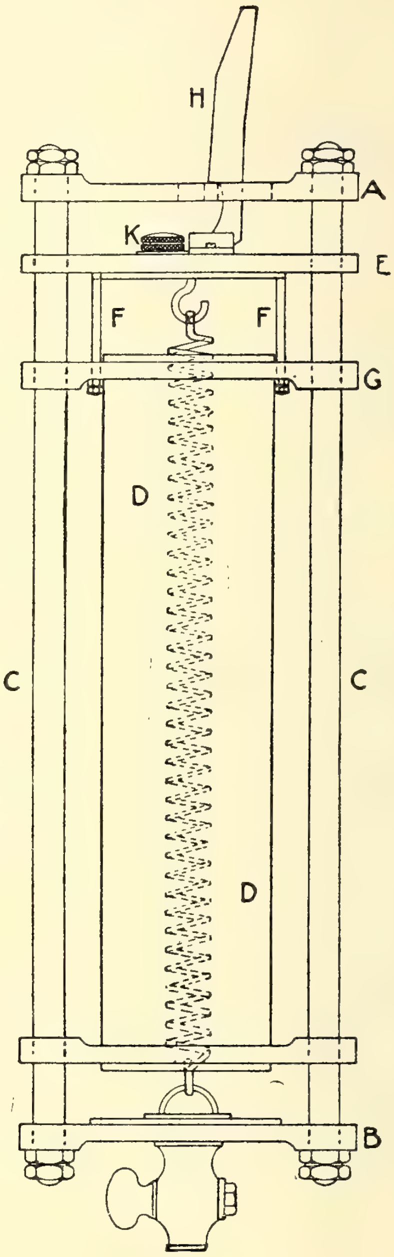


Fig. 2.

sur le fil, il libère le levier H qui ne s'engage plus avec A, et le ressort spiral, oxydé d'une façon spéciale, qui traverse la bouteille, ferme instantanément celle-ci.

Pour en tirer l'eau, on dévisse légèrement la tête dentée K de la soupape à air et on ouvre le robinet du fond. L'orifice du robinet est grand afin de ne pas endommager les plus grands organismes, par exemple, les larves de poisson.

Le messager frappe la plaque du haut avec une force considérable et la fausserait si elle n'était pas protégée. Pour éviter cela, on peut mettre sur le fil de sonde un petit disque de cuir épais dans lequel on a fait une entaille. Le cuir ne devra pas être fixé trop à la bouteille, mais à quelques centimètres au moyen de ficelle. Par ce moyen, on est assuré que le cuir ne flotte pas sur le fil de sonde pendant que la bouteille descend.

On a l'intention d'employer la bouteille en question avec un fil d'acier. Elle peut être facilement modifiée de façon à servir avec une corde tenue à la main. Pour cela on modifiera sur demande, à la construction, et d'après le diamètre de corde indiqué, le point de fixation supérieur et le diamètre de l'orifice du messager. Dans ces conditions la bouteille pourrait être facilement employée avec un petit bateau et être mise entre les mains des pêcheurs ou autres gens inexpérimentés dans l'usage des appareils scientifiques, car presque toutes les pièces mobiles de l'instrument sont protégées.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen. par le Dr Mieczyslaw Oxner, avec une Préface du Professeur Martin Knudsen	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
373.	— Mesure de la hauteur des vagues de la mer à l'aide du statoscope, par M. J. Rouch	1 »
374.	— La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. Richard	1 »
375.	— Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale ? *(Première communication préliminaire.) Analyse de l'etat actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus, par le Dr Serge Mikhailoff.	1 »
376.	— Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres, par le Dr Serge Mikhaïloff	1 »
377.	— Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco (Nouveau Supplément), par G. O. Sars	1 50
378.	— Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus), par Louis Roule et Fernand Angel.	1 »
379.	— Expériences réflexologiques *(Deuxième communication préliminaire.) Expériences nouvelles sur* Eledone moschata, par le Dr Serge Mikhaïloff	1 »
380.	— Bouteille « Fishery » à prélèvement d'échantillons d'eaux, par Negretti et Zambra	1 »

Red de pêsca.
Fishing-Net's
Filets de pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.
Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.
VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

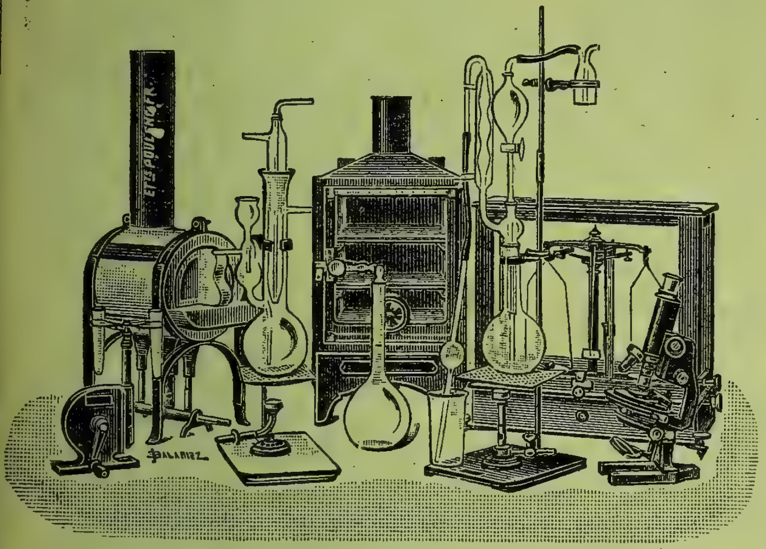
122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS POUR ANALYSES || **PRODUITS CHIMIQUES** INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE — VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

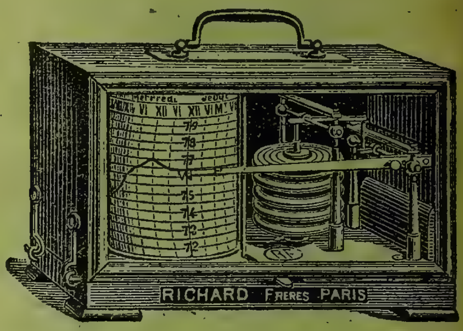
Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

**Reproduction de toutes planches artistiques,
tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.**

VII, 1920.

ENREGISTREURS

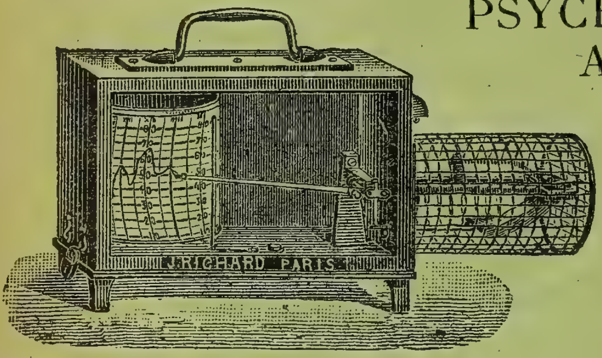
pour les Sciences et l'Industrie



Baromètre enregistreur

RICHARD FRÈRES PARIS

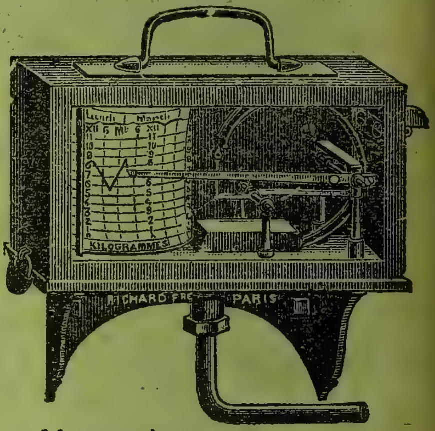
BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.



Thermomètre enregistreur

J. RICHARD PARIS

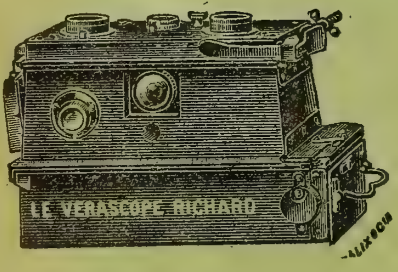
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.



Manomètre enregistreur

KILOGRAMMES
RICHARD FRÈRES PARIS

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour



LE VÉRASCOPE RICHARD

- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

250067
DEC 30 1920

N° 381. 20 Décembre 1920.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

◆

Spongiaires du Musée Zoologique de Strasbourg.

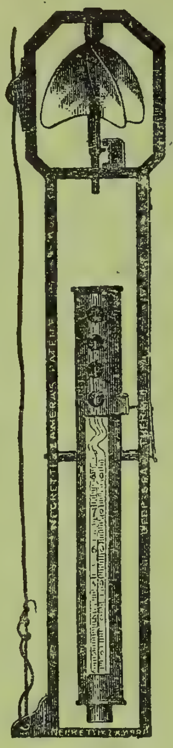
Monaxonides

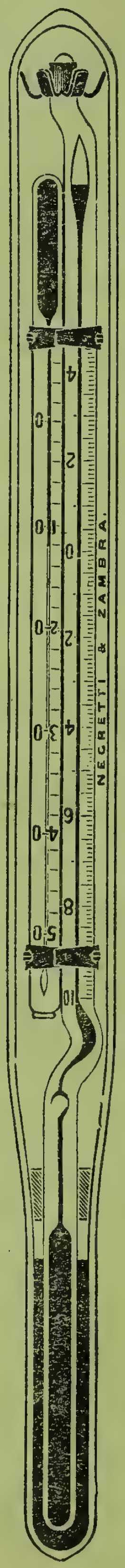
Par **E. TOPSENT**

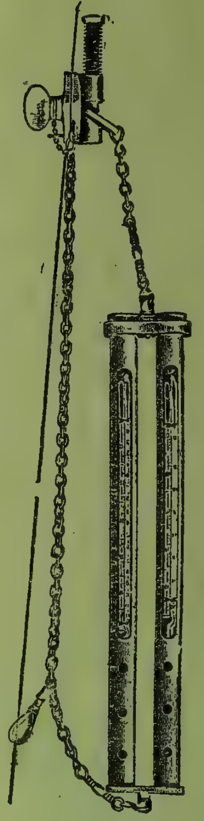
Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

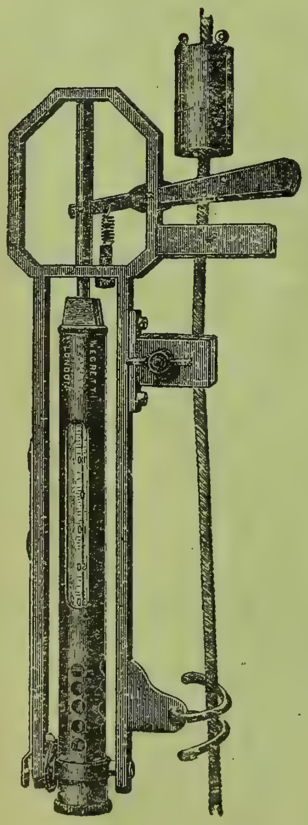
MONACO

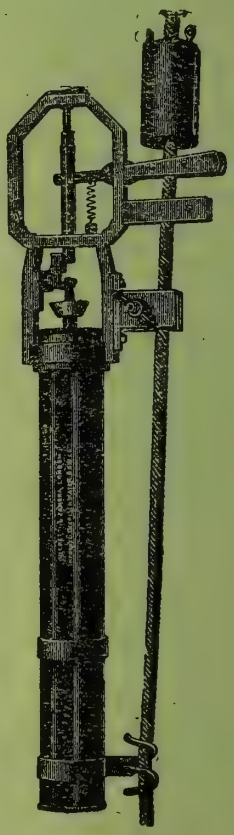
THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT


NEGRETTI & ZAMBRA


NEGRETTI & ZAMBRA.







NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, RUE DENFERT-ROCHEREAU, — PARIS (XIVe)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. LŒWY et PUISEUX.
La Bible, par J.-J. TISSOT.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. LE PRINCE DE MONACO).
Les Fouilles de Délos, par M. HOLLEAUX.
La Géologie des Alpes, par M.W. KILIAN.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. BOULE, VERNEAU et CARTAILLAC.
Madagascar, par M. GRANDIDIER.
Mission de Créqui Montfort, par M. BOULE.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. SCHEIL.
La Montagne Pelée, par M. LACROIX.

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)

TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 381. — 20 Décembre 1920.

Spongiaires du Musée Zoologique de Strasbourg.

Monaxonides

Par **E. TOPSENT**
Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

Le présent mémoire a pour but de fournir des documents utiles sur un certain nombre d'Éponges sommairement décrites par O. Schmidt et dont, en qualité de professeur à l'Université de Strasbourg, il avait donné au Musée Zoologique des types, des fragments de types ou des échantillons déterminés par lui. J'y ai ajouté la description de plusieurs autres qu'il avait méconnues parmi son matériel ou qui, reçues au Musée après sa mort, m'ont servi à des comparaisons avec les précédentes.

CLADOCHALINA ARMIGERA
(Duch. et Mich.) O. Schm. (*18*, p. 35).

Un petit fragment du type est conservé à sec. Il suffit à donner connaissance d'une structure identique à celle des *Spinosella*. Les conules de la surface sont soutenus par des bandes de grosses fibres richement anastomosées qui continuent les nervures signalées par Duchassaing et Michelotti (*5*, p. 49). Le réseau dermique est très fin, à mailles le plus souvent de la longueur d'un spicule. D'après cela, les *Cladochalina* ne diffèrent des *Spinosella* que par l'absence d'un cloaque ; leur forme, plus rameuse et plus grêle, ne leur permet d'organiser pour l'exhalation de l'eau que des oscules dispersés. La valeur générique de ce caractère serait peut-être à discuter.

Le type de Schmidt de *Cladochalina armigera* a les fibres pauvres en spicules ; les plus épaisses en présentent rarement plus de 3 ou 4 à la même hauteur et non serrés les uns contre les autres ; beaucoup les ont solitaires et plus ou moins clairsemés. Les mailles fines sont unispiculées. Ces spicules sont des oxes à peine courbés, très peu fusiformes, à pointes acérées, quelquefois abrégées ; ils sont longs de $0^{mm}083$ à $0^{mm}09$ et épais d'environ $0^{mm}002$. A deux reprises, S. O. Ridley en a déjà donné la description.

RHIZOCHALINA OLERACEA

O. Schmidt (*18*, p. 35, pl. IV, fig. 1).

Les deux spécimens originaux des curieuses Eponges appelées par Schmidt *Rhizochalina oleracea* et *R. carotta* sont, d'après Lundbeck, conservés au Muséum de Copenhague ; toutefois, de chacun d'eux le Musée de Strasbourg possède aussi un morceau montrant un peu du corps et une fistule.

Lundbeck fut d'avis (*13*, p. 56) qu'il s'agit de Chalinines. On les voit, il est vrai, très riches en spongine, avec des oxes grêles abondants dans leurs fibres, mais l'existence manifeste de sigmates, jusqu'ici inaperçus, chez *R. carotta* me conduit à ranger cette Eponge parmi les Gelliines et, avec elle, *R. oleracea*, qui, pourtant, manque de microsclères. La forme tout à fait spéciale qu'elles revêtent en commun, la complication de leur système aquifère, la nature fibreuse de leur charpente et, comme on en va juger, le type de leurs mégasclères, qui n'ont pas encore été décrits, tout s'oppose, en effet, à une séparation même simplement générique de ces espèces. Leurs affinités sont indiscutablement avec *Oceanapia robusta* Bow., mais le squelette interne de celle-ci, composé d'oxes sans liaison, diffère si radicalement du leur que je préfère les laisser dans le genre *Rhizochalina*, qui a été créé pour elles et me borner à l'inscrire à côté du genre *Oceanapia* Norman.

De l'échantillon de *R. oleracea* à ma disposition, la fistule est d'un brun très clair, lisse, assez souple par suite du peu d'épaisseur de ses parois mais difficile à déchirer tant la spongine prend d'importance dans la constitution de sa charpente. Un réseau fibreux polyspiculé à mailles étroites limite sa surface. Au-dessous, s'étendent suivant le grand axe de l'organe, pour en former le principal soutien, des fibres épaisses de $0^{mm}06$ à $0^{mm}17$, où les spicules se serrent les uns contre les autres ; et dans les mailles larges, généralement étirées en long, que dessinent leurs anastomes est établi un réseau secondaire bien plus serré et à trame relativement paucispiculée.

Le corps est dur, presque incompressible (le fragment n'a pourtant que quelques millimètres d'épaisseur), lisse, imperforé.

Son réseau fibrospiculeux superficiel, en continuité avec celui des fistules, est même, sur la plus grande étendue sinon sur la totalité du fragment, revêtu d'une mince tunique de spongine jaunâtre où des oxes, tangentiels, se croisent assez lâchement et sans ordre. La charpente choanosomique est d'un brun rougeâtre. De même que la charpente interne des parois des fistules, elle se compose de deux réseaux fibrospiculeux l'un dans l'autre, mais les siens ont tous deux une trame plus grosse et des mailles plus larges. Appuyé immédiatement sous le réseau ectosomique, le réseau choanosomique primaire consiste en fibres très solides contribuant pour beaucoup à la dureté de l'ensemble ; elles peuvent atteindre $0^{mm}2$ d'épaisseur et se montrent souvent comprimées ; la spongine y est beaucoup plus abondante que les spicules ; par places, même, elle existe seule, ou bien elle forme l'axe de fibres et les oxes s'entassent seulement à leur périphérie ; elle est d'un jaune très foncé et souvent elle se charge de granules colorés qui rappellent les corpuscules de rouille des fibres de beaucoup d'*Euspongia* ou d'*Hippospongia*, par exemple ; c'est à ces fibres surtout que la charpente interne de *Rhizochalina oleracea* doit sa coloration plus brune que celle des fistules. Elles ne dessinent pas de lignes principales distinctes. Dans les larges mailles de leur réseau irrégulier est tendu le réseau choanosomique secondaire à fibres épaisses pour la plupart de $0^{mm}02$ à $0^{mm}03$, polyspiculées, à spongine souvent chargée aussi de corpuscules colorés.

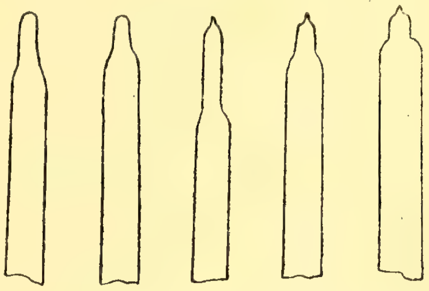


Fig. 1. — *Rhizochalina carotta* O. Schm., pointes d'oxes × 630.

Les oxes sont faibles. Longs de $0^{mm}085$ à $0^{mm}143$, ils n'ont que $0^{mm}002$ à $0^{mm}003$ d'épaisseur. Ils sont courbés doucement et se singularisent par leurs bouts mucronés (Fig. 1). Les mucrons, coniques, le plus souvent allongés et pointus, commencent soudain et, comme s'ils étaient surajoutés, ils se détachent fréquemment quand on traite une portion du squelette par ébullition dans l'acide azotique étendu. Beaucoup de ces oxes deviennent creux par exagération du canal axial ; la cavité s'étend jusque dans les mucrons, mais, à leur origine, on voit subitement diminuer son calibre et subitement aussi s'amincir sa paroi.

Je n'ai trouvé de sigmates dans aucune partie de l'échantillon.

H. V. Wilson a étudié, provenant de Porto Rico, par 20 à 23 brasses de profondeur, un second spécimen de cette Eponge, qu'il a rapportée au genre *Oceanapia* (*30*, p. 395). Les oxes en sont un peu plus épais ($0^{mm}005$) mais ont aussi des bouts mucronés.

RHIZOCHALINA CAROTTA

(O. Schmidt, *18*, p. 36, pl. IV, fig. 2).

La moitié de fistule, coupée en long, de l'échantillon entre mes mains est rigide et très ferme, blanc jaunâtre, lisse en dehors. Sa paroi, plus épaisse que celle de *R. oleracea*, présente d'abord un réseau superficiel à mailles étroites ($0^{mm}06$-$0^{mm}07$), fibrospiculeux, assez pauvre en spongine mais polyspiculé ; au voisinage du corps, une pellicule imperforée de spongine le revêt, dans l'épaisseur de laquelle des oxes tangentiels abondants s'entrecroisent sans ordre. Sous le réseau superficiel, qui sert sans doute à tamiser l'eau dans toute l'étendue où la spongine n'oblitère pas ses mailles, est établi un réseau de soutien plus fort et plus ouvert : ses fibres, qui ne dépassent généralement pas $0^{mm}06$ à $0^{mm}07$ d'épaisseur, faites d'un entassement de spicules parallèles, sont assez cassantes parce que la spongine n'entre encore que pour une faible part dans leur constitution ; ses mailles sont larges de $0^{mm}2$ à $0^{mm}3$. Enfin, un réseau plus solide encore, à mailles grandes mais très inégales, soutient la partie interne de la paroi et, empiétant irrégulièrement sur la lumière de la fistule, rend cette face anfractueuse après dessiccation ; ses fibres, qui atteignent $0^{mm}1$ à $0^{mm}16$, sont assez tenaces non seulement à cause du nombre élevé de leurs spicules mais aussi en raison de l'importance que commence à y prendre la spongine, à laquelle elles doivent une teinte jaunâtre. Ainsi les deux réseaux de soutien des fistules de *R. oleracea* se retrouvent ici sous le réseau superficiel, mais ils se superposent au lieu de s'entremêler, le plus puissant circonscrivant seul des alvéoles de la face interne.

La surface du corps a la même constitution que celle de la fistule ; sur toute l'étroite bande que j'en vois, le réseau superficiel est recouvert d'une pellicule de spongine imperforée, riche en spicules entrecroisés sans ordre dans son épaisseur. Ce qui est intéressant, c'est la charpente choanosomique, parce que, suivant la coupe verticale du corps, qui dépasse à peine un centimètre sur ce morceau prélevé au spécimen original, elle dessine plusieurs bandes ou lames concentriques (cinq ici), séparées par des intervalles continus. Ces bandes ont été prises pour des écorces superposées, correspondant à des phases de croissance de l'Eponge. J'en conçois une interprétation différente. Elles sont minces, fermes, fibreuses, réticulées, à mailles à peu près de même calibre que le réseau de soutien externe des parois de la fistule et leurs intervalles, qui ont de 1 millimètre à 2 millimètres de hauteur, sont exclusivement traversés par des fibres grosses et lâchement anastomosées. Ces grosses fibres ne se bornent d'ailleurs pas au rôle de piliers entre les lames ; il en est aussi de tangentielles qui se répandent dans l'épaiseur des lames et leur servent de squelette fondamental. Dès lors, pour moi, il y a ici deux réseaux de fibres, un faible et un fort ; le faible ou secondaire, qui correspond au réseau de soutien externe de la paroi des fistules, n'existe qu'au niveau des lames ; le fort ou primaire, correspondant au réseau de soutien interne des fistules, est seul visible dans les intervalles entre les lames mais se trouve mêlé à l'autre dans leur épaisseur. Cette disposition doit être en rapport avec la circulation de l'eau dans l'Eponge : dans les espaces qu'interrompent seules les grosses fibres, tendues souvent à plus d'un millimètre l'une de l'autre, l'eau circule sans doute très aisément ; les bandes concentriques n'empêchent pas la communication entre ces espaces puisqu'elles sont réticulées, et, réglant le flux principal dans un sens déterminé, elles en opèrent secondairement la distribution. A la différence de ce qui a lieu chez *R. oleracea*, les deux réseaux de la charpente choanosomique de *R. carotta* ne se pénètrent que dans les lames concentriques, du moins au voisinage de la surface, que j'ai seulement été à même d'étudier. Les fibres du réseau primaire peuvent dépasser $0^{mm}2$ d'épaisseur, mais, au contraire de celles de *R. oleracea*, elles sont entièrement bourrées d'oxes parallèles que la spongine se borne à cimenter ; leur coloration est ainsi simplement jaunâtre ou brun clair.

Spiculation. — I. Mégasclères : 1. *Oxes* (Fig. 1) doucement courbés, faibles, longs de $0^{mm}13$ à $0^{mm}17$, épais seulement de $0^{mm}0045$ à $0^{mm}0055$; leurs bouts sont brusquement mucronés, à mucrons coniques ou cylindro-coniques, avec les détails de variations qui s'observent sur les oxes si semblables de *R. oleracea*.

II. Microsclères : 2. *Sigmates* de forme simple, nullement rares dans le réseau superficiel et, ailleurs, dans le peu de chair desséchée qui adhère à certaines fibres ; de taille très inégale, ils varient entre $0^{mm}011$ et $0^{mm}045$ de corde ; les plus grands peuvent être très grêles ou mesurer jusqu'à $0^{mm}002$ d'épaisseur ; ceux de taille moyenne ont aussi une épaisseur variable, mais les plus petits, qui sont de beaucoup les plus nombreux, demeurent tous très fins. Les sigmates font défaut dans la pellicule de spongine qui limite l'ectosome du corps et le bas de la fistule.

Après étude, dans la mesure possible, des deux Eponges qui l'ont fait créer, je crois pouvoir donner du genre *Rhizochalina* la diagnose suivante :

Gelliinæ massives, fermes, pourvues de deux groupes opposés de fistules simples ou branchues. Ectosome filtrant réticulé. Charpente choanosomique consistant en deux réseaux fibrospiculeux, primaire, solide et large, et secondaire, plus faible et étroit, qui s'entremêlent ou se superposent et qui se continuent dans les parois des fistules pour en constituer le soutien. Spongine abondante. Oxes faibles à bouts brusquement mucronés. Des sigmates ou non.

Certaines particularités de sa structure portent à penser que *Rhizochalina amphirhiza* O. Schm. aurait quelque droit à une place dans le genre *Rhizochalina* ainsi conçu ; malheureusement, il n'en a été donné qu'une description tout à fait insuffisante. Quant à *Rhizochalina? fibulata* O. Schm., son auteur même en déclarait le classement douteux (*20*, p. 76).

CRIBROCHALINA INFUNDIBULUM

O. Schmidt (*18*, p. 36, pl. IV, fig. 3).

Le Musée de Strasbourg ne possède que deux fragments desséchés d'une Eponge de ce nom, avec la mention « type » et l'indication de provenance « West Indien ». Contrairement à ce qu'a supposé Vosmaer, elle n'a aucune parenté avec l'Axinellide *Tragosia* et prend naturellement place parmi les Chalinines. Toutes les fibres sont polyspiculées. Les fibres primaires ont 0^{mm} 085 à 0^{mm} 011 de diamètre ; les fibres secondaires en mesurent de 0^{mm} 025 à 0^{mm} 05. Dans l'intérieur de l'Eponge, ces fibres, à spongine fortement colorée, dessinent un réseau irrégulier, assez lâche, dont les plus petites mailles mesurent environ 0^{mm} 33. Au dehors, limitant le dernier étage de mailles, qui paraît correspondre à un système discontinu de cavités sous-dermiques étroites, les fibres primaires, décolorées et surchargées de spicules, s'épanouissent en ombelles et s'unissent par leurs divisions pour constituer un réseau superficiel. La trame de ce réseau examinée au binoculaire se montre composée de lames verticales ou obliques, plus ou moins déchiquetées, et ses mailles apparaissent comme des perforations irrégulières de 0^{mm} 12 à 0^{mm} 16 de diamètre environ, sur lesquelles, par places, s'est desséché un voile ectosomique translucide. Il n'y a pas d'oscule. Plusieurs canaux de 1 ^{mm} de diamètre parcourent l'intérieur de l'un des fragments, mais le seul qui soit perpendiculaire à la surface ne s'y ouvre pas et se perd en se divisant (à moins qu'au contraire, il n'y prenne son origine) au-dessous du réseau superficiel.

La structure des fibres rappelle celle des *Pachychalina*. Les spicules de toutes tailles s'y placent suivant leur grand axe, nombreux et plus ou moins serrés, parallèlement entre eux. Ce sont des oxes assez longs et plutôt faibles, non coudés mais courbés sur toute leur longueur, souvent d'une manière très accentuée, quelquefois un peu flexueux. Ils sont remarquables en ce que, sauf sur quelques-uns qui sont trop grêles pour que cette particularité s'y puisse reconnaître, leurs pointes s'effacent constamment ; elles deviennent obtuses à des degrés divers et, en général, pareilles aux deux bouts, l'état de strongyle pur étant rarement atteint.

La plupart des oxes mesurent de $0^{mm}\,18$ sur $0^{mm}\,0035$ à $0^{mm}\,215$ sur $0^{mm}\,005$; quelques-uns atteignent $0^{mm}\,25$ sur $0^{mm}\,0055$, et il s'en trouve, en revanche, qui n'ont que $0^{mm}\,1$ sur $0^{mm}\,0032$.

Cribrochalina cretacea O. Schmidt (*18*, p. 36).

Un fragment sec du type a été déposé au Musée de Strasbourg. Il est blanc, ferme, lisse, à squelette ectosomique compact imperforé, à squelette choanosomique réticulé fibreux. Les fibres, nettement limitées par la spongine, sont épaisses de $0^{mm}1$ à $0^{mm}24$; multispiculées et cassantes malgré leur grosseur, elles demeurent courtes car elles s'anastomosent fréquemment pour constituer le réseau, irrégulier, dont les mailles sont étroites ($0^{mm}5$ de largeur maxima). Les spicules sont des oxes courbés, à tige isodiamétrique, à pointes assez brèves, bien coniques. Ils atteignent $0^{mm}16$ de longueur sur $0^{mm}0055$ d'épaisseur, mais beaucoup demeurent plus courts et, surtout, il y en a de nombreux, en particulier dans l'ectosome, dont la longueur descend jusqu'à $0^{mm}04$ avec $0^{mm}004$ d'épaisseur.

O. Schmidt a avoué son embarras pour classer cette Eponge, lui trouvant avec les *Schmidtia* (plus correctement les *Petrosia*) un air de parenté qui est indéniable. L'abondance d'oxes très courts et relativement épais que j'ai l'occasion d'y signaler rappelle une particularité qui existe chez plusieurs des *Petrosia* déjà connues, tandis que, chez les Chalinines, les oxes plus courts que les spicules bien développés sont en même temps beaucoup plus grêles qu'eux.

Petrosia testudinaria (Lamarck) Dendy.

Le Musée possède trois grands spécimens cratériformes de cette Eponge, provenant de Singapour et acquis en 1889 et en 1897.

Décrite par Lamarck, H. J. Carter, S. O. Ridley et A. Dendy (*4*, p. 77), l'espèce peut passer pour bien connue dans sa forme et sa spiculation. Des divers documents recueillis, celle-ci se compose de mégasclères un peu variables mais robustes. Carter les a trouvés sous forme d'oxes à pointes brèves, longs de $0^{mm}405$ et épais de $0^{mm}027$, dans un spécimen d'origine incertaine (peut-être australienne). Ridley les a vus à l'état de strongyles mesurant $0^{mm}32$ sur $0^{mm}016$ dans un spécimen recueilli sur la côte du Queensland. Ils varient de l'oxe au strongyle, avec une taille de $0^{mm}37$ sur $0^{mm}0175$, dans le spécimen du Golfe de Manaar étudié par Dendy, et cet auteur nous apprend que, dans le spécimen type de Lamarck, ce sont des strongyles à bouts bien arrondis, atteignant $0^{mm}47$ de longueur pour $0^{mm}017$ d'épaisseur. Les spicules des trois spécimens de Singapour en question sont des oxes doucement courbés, très épais, à bouts coniques et courts ; les plus beaux mesurent $0^{mm}35$ à $0^{mm}415$ de longueur et $0^{mm}022$ à $0^{mm}026$ d'épaisseur. Il y a inégalité de taille des spicules dans tous ces individus comme dans celui du Golfe de Manaar, mais signaler cette inégalité, comme l'a fait Dendy, n'est peut-être pas tenir suffisamment compte d'une particularité qui paraît avoir déjà frappé Ridley et lui avoir fait écrire : « and of a small number of smaller acerate forms ». Je pense que Ridley voulait ainsi faire allusion à de petits oxes qui existent en proportion assez forte dans les Eponges de Singapour que j'ai examinées et dont la taille descend à $0^{mm}15$. sur $0^{mm}011$-$0^{mm}013$. Ils me rappellent les petits oxes acérés des *Petrosia crassa* (Carter) Lundbeck de Norvège ou des Açores, et j'estime qu'il y a lieu d'apporter quelque attention à la présence de ces spicules courts chez certaines espèces de *Petrosia* et de les distinguer des spicules assez longs et très grêles qui, chez les *Chalina* et les *Reniera*, représentent des éléments jeunes ou atrophiques de la spiculation. Je me base sur cette différence pour étayer l'opinion de Schmidt que sa *Cribrochalina cretacea* serait plutôt une *Petrosia*.

SCHMIDTIA MUTA O. Schmidt (*18*, p. 44).

Des fragments, avec la mention : « Stücke d. Type, Florida, 7 1/2 Fd. ». La couleur est cannelle claire. Une croûte lisse, assez mince, limite le corps ; les oxes, en réseau polyspiculé, l'affermissent, y bordant des mailles étroites qui sont les seules perforations aquifères. A l'intérieur, la charpente est irrégulière et beaucoup plus lâche ; elle dessine à quelque distance au-dessous de la croûte périphérique des bandes principales parallèles à la surface, qui représentent probablement le squelette pariétal de canaux, car l'intervalle compris entre deux d'entre elles est traversé verticalement par des ponts spiculeux assez espacés.

Les oxes sont doucement courbés, inégaux. Ils atteignent pour la plupart $0^{mm}35$ à $0^{mm}37$ de longueur sur $0^{mm}015$ à $0^{mm}017$ d'épaisseur. Quelques-uns ne mesurent que $0^{mm}23$ sur $0^{mm}01$, mais on ne peut pas distinguer ici, comme chez certaines autres *Petrosia*, une catégorie de spicules courts. A l'exception des spicules grêles qui, clairsemés, présentent des pointes fines et longues, les oxes de ce spécimen de *P. muta* ont les pointes courtes et obtuses et généralement mal conformées. Le plus souvent, la tige subit à ses deux bouts une diminution brusque de diamètre qui peut même être marquée par un étranglement annulaire ; la partie amincie prend la forme d'un cône obtus jusqu'à l'extrémité duquel se continue le canal axial ; quelquefois le cône s'abrège et s'arrondit, quelquefois enfin, un second étranglement se produit sur lui et dessine une sorte de mucron terminal.

VOMERULA TENDA

O. Schmidt (*20*, p. 82, pl. x, fig. 6).

Il y a six spécimens sans support, dont un petit, de *Hamacantha tenda* (Schm.) au Musée de Strasbourg. Trois d'entre eux, sinon quatre, ont servi de modèles aux dessins accompagnant la description originale. Le choanosome y est à peu près réduit chez tous à quelques extrémités de lignes squelettiques appuyées sous la peau. Celle-ci, mince, blanche, brillante et soyeuse, contient deux plans de spicules. Le plan superficiel se compose de styles tangentiels serrés, par places entrecroisés sans ordre ou par paquets, mais plutôt disposés, sur la majeure partie de la surface, tous dans le même sens, dans la direction de la papille centrale, et conservant cette orientation jusqu'à son sommet. Le plan profond est moins dense et plus irrégulier ; l'entrecroisement des styles y détermine de loin en loin des sortes de nœuds qui sont la terminaison des lignes ascendantes du squelette choanosomique. La papille de deux des spécimens présente nettement un peu au-dessous de sa pointe une petite aire criblée.

Intéressé par la forme de ces Eponges, Schmidt a négligé d'en faire connaître la spiculation, composée de styles, de diancistres et de toxes caractéristiques.

Spiculation. — I. Mégasclères : 1. *Styles* droits ou peu courbés, un peu fusiformes, à base très légèrement renflée, à pointe courte et obtuse ; taille variable entre $0^{mm}45$ sur $0^{mm}011$ et $0^{mm}76$ sur $0^{mm}018$.

II. Microsclères : 2. *Diancistres* d'une seule sorte, (fig. 2, *c*) grands, droits ou tordus, longs de $0^{mm}25$ à $0^{mm}265$, nombreux et souvent disposés par groupes d'une trentaine en rosettes le long des lignes plurispiculées de la charpente choanosomique. Ils ont le dos droit et le bord interne entaillé d'une encoche médiane profonde, de longueur presque égale au tiers de sa longueur totale, puis soulevé, de part et d'autre de cette encoche en une lame tranchante, haute, terminée par un petit mucron. Leurs crochets, peu écartés de la tige, sont forts avec leur bord tranchant convexe.

3. *Toxes* très abondants à la face interne de la peau et aussi le long des lignes squelettiques. Ils sont presque toujours bien arqués, à courbure douce, avec bouts pointus légèrement réfléchis. Ce qui les singularise c'est qu'ils portent tous, sur leur longueur, des épines raides, fines, hautes, implantées plus ou moins obliquement et assez espacées (fig. 2, *d*). A l'inverse de ce qui se voit d'ordinaire sur les toxes épineux, leurs extrémités, par contre, demeurent toujours lisses. O. Schmidt n'a fait aucune allusion à cette ornementation toute spéciale. La longueur des toxes de *Hamacantha tenda* varie entre 0^{mm}056 et 0^{mm}103 ; leur épaisseur est de 0^{mm}0018 à 0^{mm}0035.

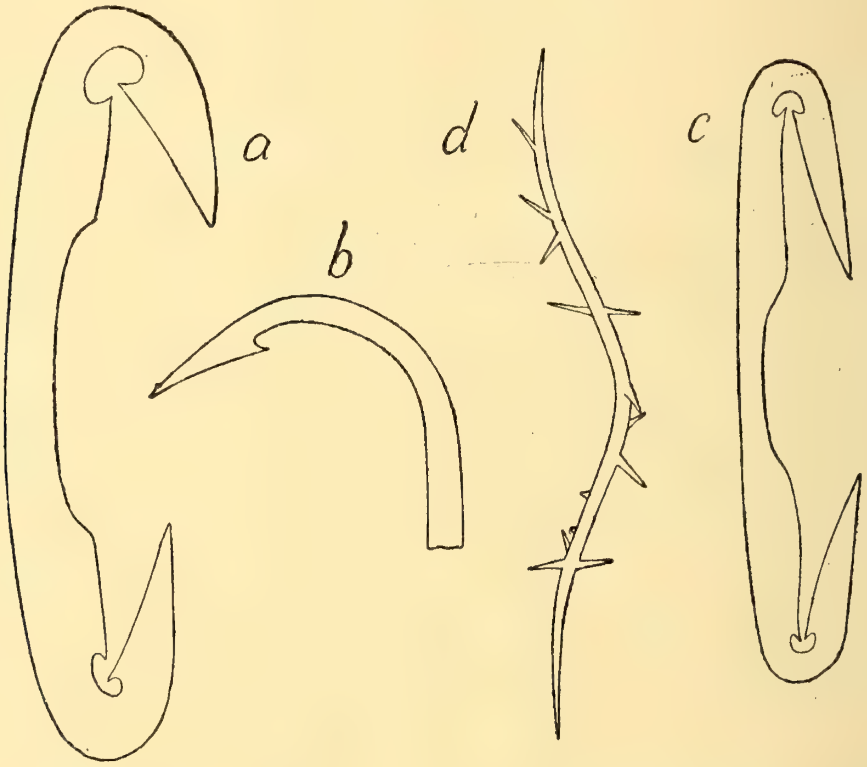


Fig. 2. — *a*, *Hamacantha Agassizi* n. sp., diancistre × 460 ; *b*, *H. clavisæpta* var. *aperta* n. var., extrémité de diancistre de seconde catégorie × 630 ; *c*, *H. tenda* (O. Schm.), diancistre × 230 ; *d*, *H. tenda*, toxe × 630.

Hamacantha clavisaepta Topsent var. *aperta* n. var.

Mêlé, dans un tube, à deux des *Hamacantha tenda*, se trouvait un représentant d'une variété bien caractérisée de *Hamacantha clavisaepta*, espèce jusqu'ici connue seulement d'après des spécimens provenant des Açores (*26*, p. 223). C'est une plaque blanche, une peau, à la face interne de laquelle pendent les amorces de quelques lignes choanosomiques. Elle mesure environ 18^{mm} de longueur sur 12^{mm} de largeur. Opaque, elle porte une dizaine de papilles à peine surélevées, généralement percées d'un orifice sur lequel un crible est tendu. Les exotyles, en nombre immense, la rendent finement veloutée.

Ce qui distingue *H. clavisaepta* var. *aperta* de l'espèce typique, c'est qu'aux grands sigmates en fer à cheval et à bouts simples de cette dernière (*26*, fig. 5, *d*) se substituent complètement des microsclères beaucoup plus ouverts, dont les bouts sont toujours pourvus d'un crochet (fig. 2, *b*). Ce sont, en un mot, des diancistres d'une deuxième catégorie, différant des grands diancistres en C de l'espèce par leurs dimensions. Leur courbure est bossuée au moins dans sa portion médiane, mais tel se trouve être ici le cas aussi des grands diancistres.

Les grands diancistres atteignant $0^{mm}473$ de longueur, ceux de seconde catégorie n'en mesurent que $0^{mm}167$ et s'amincissent à proportion. Le reste de la spiculation est comme dans le type : styles très fusiformes ; exotyles, longs d'environ $0^{mm}2$, terminés en massue rugueuse, épaisse de $0^{mm}02$; petits sigmates, longs de $0^{mm}024$ à $0^{mm}028$.

D'après l'étiquette contenue dans le tube, ce type de *H. clavisaepta* var. *aperta* proviendrait de la mer caraïbe, où Agassiz l'aurait dragué en 1878.

HAMACANTHA AGASSIZI n. sp.

A part, dans un tube avec une étiquette libellée par O. Schmidt « *Vomerula* Mex. Meerb. 84 Fdn. », le Musée de Strasbourg possède deux spécimens (ou peut-être deux fragments d'un spécimen) d'une *Hamacantha* voisine de *H. Carteri* Topsent, mais s'en distinguant par le manque absolu de diancistres grêles, par la forme de ses grands diancistres et par la longueur généralement moitié moindre de ses mégasclères.

Elle est blanche à l'état sec, massive, irrégulière, lobée, sans papilles. Ses faces, lisses, sont soutenues par un réseau spiculeux très apparent et presque partout perforé. L'intérieur est fibreux, peu caverneux. Le plus gros échantillon est long de 22^{mm}, large de 15^{mm}, épais de 4 à 5^{mm}.

Spiculation. — I. Mégasclères : 1. *Styles* mesurant de $0^{mm}34$ à $0^{mm}416$ de longueur sur $0^{mm}008$ à $0^{mm}01$ d'épaisseur, généralement courbés, au moins dans leur tiers basilaire, fusiformes dans leur deuxième moitié, à base non renflée, à pointe brève et obtuse. Dans le nombre s'en glissent quelques-uns seulement qui, comme soutien des lignes squelettiques du choanosome, tranchent sur les autres par leurs dimensions et atteignent $0^{mm}73$ de longueur et $0^{mm}018$ d'épaisseur de tige.

II. Microsclères : 2. *Diancistres* (fig. 2, *a*) ne paraissant pas former de rosettes, presque tous plus ou moins tordus, longs de $0^{mm}127$ à $0^{mm}14$, c'est-à-dire à peu près de la taille de ceux de *H. Carteri*, mais n'ayant leur bord interne tranchant que sur une petite longueur à ses deux extrémités. 3. *Sigmates* abondants, petits, longs seulement de $0^{mm}012$.

CLADORHIZA CONCRESCENS
O. Schmidt (*20*, p. 83, pl. x, fig. 8, 9).

On sait que l'espèce rentre dans le genre *Chondrocladia* W. Thomson, à cause de ses isancres. Elle est mal connue et je regrette de ne la trouver représentée que par un fragment au Musée zoologique de Strasbourg. L'étiquette porte : « *Cladorhiza concrescens* O. Schm. (Seitenarm) Mexic. Büsen, Agassiz 1878. O. Schm. ded. ».

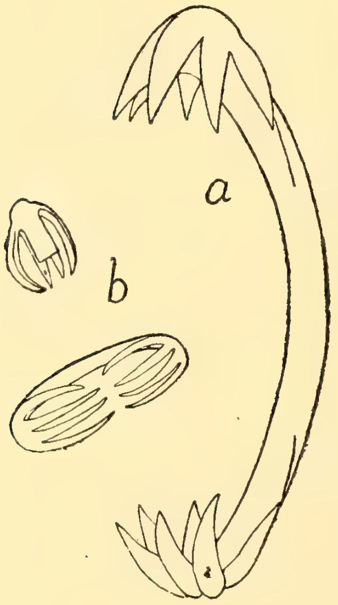


Fig. 3. — *Chondrocladia concrescens* (O. Schm.). *a*, grande isancre; *b*, isancre et moitié d'isancre (vue de dos) de seconde catégorie ; × 450 environ.

Ce rameau latéral est grand et robuste ; il atteint près de 5 centimètres de longueur et n'a pas beaucoup moins de 2 millimètres d'épaisseur ; son renflement terminal, allongé, a 4 millimètres de diamètre. A sa taille, on se rend compte qu'il provient d'un spécimen semblable à ceux que Schmidt a figurés. L'étude des spicules confirme qu'il s'agit de *C. concrescens* typique.

Les styles, à base un peu amincie et à pointe brève et obtuse, n'offrent rien de particulier. Il existe trois sortes de microsclères : 1° des *isancres* (Fig. 3, *a*) longues pour la plupart de $0^{mm}11$ à $0^{mm}13$, à tige ailée, doucement courbée, épaisse de $0^{mm}007$ (de profil, davantage de face), terminée habituellement par six dents à chaque bout : 2° des *isancres* (Fig. 3, *b*) sur lesquelles Schmidt a insisté avec raison car elles prennent une forme inusitée, longues seulement de $0^{mm}027$ à $0^{mm}04$, à tige peu courbée également mais portant à chaque extrémité de quatre à six dents arquées, presque assez allongées pour se toucher par leurs pointes ; les isancres abondent, celles de la petite sorte étant surtout en nombre considérable ; 3° des *sigmates* longs et grêles ($0^{mm}069$ à $0^{mm}097$ sur $0^{mm}0015$ à $0^{mm}002$), à lame tranchante, en nombre restreint, clairsemés le long du rameau, plus rares encore sur son renflement ; ils ont passé inaperçus à O. Schmidt.

Il serait important de savoir si la tige de ces *Chondrocladia* porte un revêtement de styles granuleux. Il n'en existe pas trace sur le rameau que j'ai eu l'occasion d'examiner.

CHONDROCLADIA VERTICILLATA, n. sp.

La collection du Muséum de Strasbourg renferme, sous l'étiquette « *Cladorhiza concrescens* O. Schm. Mexic. Busen, Agassiz 1878, 805 Fd. Schmidt », deux *Chondrocladia* desséchées, fort détériorées, que je ne puis rapporter à l'espèce précédente.

L'une d'elles, fragment blanc, long de 4 centimètres, porte, au voisinage de l'un de ses bouts brisés, sur une longueur de 12$^{\text{mm}}$ environ, trois verticilles de chacun quatre rameaux, tout à fait semblables, dimensions à part et à en juger par les cinq qui sont conservés à peu près entiers, à ceux de *Chondrocladia concrescens* (20, pl. x, fig. 9), c'est-à-dire longs, coudés dans une même direction et épaissis à leur extrémité libre.

L'autre, jaunâtre, de même longueur, n'a que deux verticilles de quatre rameaux presque tous brisés et une longue partie de tige dénudée.

Le spécimen de *Chondrocladia concrescens* de la figure 9 de Schmidt est pourvu de racines, porte deux verticilles de quatre rameaux recourbés vers le bas et se prolonge au-delà en une tige qui est brisée. Si l'on oriente d'après lui les deux fragments d'Eponges en question, on a aussi les rameaux arqués vers le bas et, au-dessus des verticilles qu'ils composent, une longue tige également brisée. Peut-être devrait-on retourner la figure 8 de Schmidt pour dresser la *Chondrocladia* qu'elle représente sur un pédoncule spiralé et orienter vers le bas la plupart de ses rameaux, surtout ceux qui sont libres. Chez *Chondrocladia gigantea*, les rameaux tendent ainsi vers le bas.

Quoi qu'il en soit, sur les deux fragments, l'axe est couvert d'un revêtement de styles granuleux, et leurs rameaux en portent un aussi quoiqu'ils ne mesurent pas 15$^{\text{mm}}$ de longueur totale et que leur épaisseur n'atteigne guère que 0$^{\text{mm}}$ 8 (non compris la papille terminale, qui peut dépasser 1$^{\text{mm}}$ 5 de diamètre). Sur les rameaux, les styles granuleux se groupent généralement par la base, se disposant en bouquets où l'on peut compter jusqu'à dix spicules. A cet égard, il existe donc une différence profonde entre ces rameaux et le gros rameau de *C. concrescens* typique, à la surface duquel je n'ai trouvé que des microsclères, en quantité d'ailleurs restreinte. Les styles granuleux, sans renflement basilaire et à pointe effilée, mesurent de 0$^{\text{mm}}$ 37 à 0$^{\text{mm}}$ 45 sur 0$^{\text{mm}}$ 0027 à 0$^{\text{mm}}$ 005 d'épaisseur ; ils sont souvent un peu flexueux.

Les microsclères des deux *Chondrocladia* dont il s'agit diffèrent, en outre, de ceux de *C. concrescens* et par leur forme et par leurs dimensions. Ils sont de trois sortes : 1° de grandes *isancres*, longues de 0$^{\text{mm}}$ 073 à 0$^{\text{mm}}$ 08 dans le spécimen blanc et de 0$^{\text{mm}}$ 06 à 0$^{\text{mm}}$ 074 dans l'autre ; leur tige ailée, doucement courbée, porte six dents à chaque extrémité, quelquefois sept ; dans le spécimen jaunâtre, il est fréquent d'en rencontrer de grêles, dont les dents sont à peine indiquées ; 2° de petites *isancres* de 0$^{\text{mm}}$ 021 à 0$^{\text{mm}}$ 025, à tige plus courbée, avec 5 ou

6 dents aux deux bouts ; les isancres de cette catégorie sont, au total, en nombre moindre que les autres, au contraire de ce qui a lieu chez *C. concrescens ;* 3° des *sigmates* de 0^{mm} 02 à 0^{mm} 03 de longueur, droits ou un peu tordus, clairsemés.

Dans l'ensemble, cette spiculation rappelle tant celle de *Chondrocladia gigantea* Hansen, telle que Lundbeck l'a décrite et figurée (*14*, p. 102, pl. XIII, fig. 2), que je me suis demandé si je ne serais pas en présence de représentants de cette espèce. Mais, d'une part, leur forme générale est toute différente de celle de *C. gigantea*, très semblable, au contraire, en plus grêle, à celle de *C. concrescens* et, d'autre part, le revêtement des portions étirées de leurs rameaux, où les styles granuleux se disposent par bouquets, paraît leur être particulier. Dans ces conditions, je crois devoir en faire, au moins à titre provisoire, une espèce nouvelle, sous le nom de *Chondrocladia verticillata.*

Chondrocladia Michaelsarsii Arnesen (*1*, p. 15) n'en est pas éloignée, mais sa forme générale n'est pas non plus la même, ses sigmates sont bien plus grands et contrastent aussi avec ceux de *C. verticillata* par leur abondance dans tout le corps ; enfin, elle n'a pas du tout d'isancres de seconde catégorie. C'est aussi, pour le moment, quelque chose de particulier.

Quant à *Chondrocladia concrescens?* Ridley et Dendy, ce que le *CHALLENGER* en a recueilli, ce sont peut-être de gros rameaux terminés en papille charnue, longs comme ceux de *C. concrescens* Schmidt et assez semblables à eux. Ils sont, comme eux, dépourvus de revêtement de styles granuleux, mais les petites isancres caractéristiques de l'espèce de Schmidt y font défaut. Dans l'état actuel de nos connaissances, la *Chondrocladia* du *CHALLENGER* ne s'identifiant à aucune des espèces précédentes, peut, surtout si l'on tient compte un peu de sa provenance lointaine, être tenue pour distincte sous le nom de *Chondrocladia Challengeri.*

MYXILLA FASCICULATA O. Schmidt (*16*, p. 71).

Vosmaer a trouvé identique à *Myxilla rosacea* (Liebk.) un spécimen original de *Myxilla fasciculata* O. Schm. déposé à Graz (*28*, p. 124). Je fais pareille constatation sur une *Myxilla* desséchée et décolorée du Musée de Strasbourg, étiquetée « *Myxilla fasciculata* O. Schmidt, Triest, Type », grosse comme une petite mandarine et composée, conformément à la description d'O. Schmidt, d'une agglomération dense de lobes allongés inégaux.

Les mégasclères ectosomiques sont des tornotes longs de 0^{mm} 15 à 0^{mm} 19, épais de 0^{mm} 003 à 0^{mm} 0055, droits ou un peu courbés, légèrement fusiformes, à extrémités courtes, variables, sur un même spicule, à un seul mucron souvent précédé d'un léger renflement, ou à 2 mucrons inégaux ou enfin à 3 mucrons. Les acanthostyles choanosomiques, courbés, à pointe courte et acérée, ont une spination faible et éparse et mesurent de 0^{mm} 16 à 0^{mm} 18 de longueur sur 0^{mm} 006 à 0^{mm} 008 d'épaisseur. Les isancres tridentées sont longues de 0^{mm} 016 à 0^{mm} 037, les plus grandes restant en nombre relativement restreint. Les sigmates, nombreux, droits ou tordus, variant entre 0^{mm} 018 et 0^{mm} 038, sont, en somme, de même taille que les isancres.

A ces observations concordantes il est curieux d'opposer celle faite par Lundbeck (*14*, p. 140) d'une Eponge différente étiquetée par Schmidt *Myxilla fasciculata* et qui serait réellement conforme à *Halichondria fasciculata* Liebk. On en peut simplement conclure que Schmidt a confondu les deux espèces.

Les caractères de *Myxilla rosacea* (Liebk.) sont aujourd'hui bien fixés. Notre connaissance de *H. fasciculata*, par contre, est fragmentaire. Les dessins de Lieberkühn (*12*, pl. XI, fig. 7) montrent ses tornotes plus longs et plus gros que ceux de *M. rosacea* et à bouts plus allongés, coniques, acérés. Vosmaer, qui en a vu un spécimen original et qui l'a souvent rencontrée à Trieste, l'a déclarée dépourvue de sigmates. Enfin, d'après Lundbeck, ses microsclères seraient des isochèles arqués. Il s'agirait donc d'une *Lissodendoryx*, commune dans l'Adriatique et malgré cela encore mal connue. En tout cas, la description d'O. Schmidt de *Myxilla fasciculata* ne s'applique pas à elle ; la mention qui y est faite de sigmates prouve qu'elle a été rédigée d'après des *Myxilla rosacea* telles que celles de Graz et de Strasbourg.

Forcepia forcipis (Bowerbank).

J'ai trouvé au Musée un spécimen indéterminé de cette Eponge sous la forme d'une plaque bifaciale longue de 11 centimètres, large de 8 centimètres, épaisse de 12 à 18^{mm}, recueillie en 1903, à 60 milles de la côte de Norvège par 59° 30' lat. N. et 3° 25' long. E.

C'est certainement le plus beau que l'on connaisse. Encore n'est-il parvenu au Musée que très incomplet, car il est très fragile à l'état sec et ses bords, brisés presque tout autour, verticalement et suivant son maximum d'épaisseur, accusent une perte de substance qui peut avoir été fort importante.

L'une des faces, exhalante, sans doute, est semée d'orifices arrondis, béants, de 1^{mm} à 2^{mm} de diamètre, auxquels aboutissent des canaux profonds de même calibre. L'autre face, beaucoup plus perforée, est toute marquée de dépressions polygonales ou irrégulières, nues ou encore recouvertes d'un voile ectosomique, petites mais inégales et séparées seulement par des cloisons minces dont l'ensemble figure un réseau superficiel irrégulier.

Reniera nigrescens O. Schmidt (*16*, p. 74).

Un spécimen désséché dont l'étiquette porte comme indication de provenance : Adria. O. Schmidt.

Il est grossièrement lobé, très poreux, de couleur sombre, noir verdâtre. C'est une *Tedania*, n'ayant de remarquable que cette coloration.

La comparaison avec des spécimens de *Reniera muggiana* O. Schm. (Triest, O. Schmidt) et *R. digitata* O. Schm. (Venedig, O. Schmidt) de la collection montre que tout cela ne forme qu'une seule et même espèce très polymorphe, dont cette *R. nigrescens* n'est qu'une variation. La spiculation est partout la même, composée de styles choanosomiques courbés à pointe brève, de tylotes ectosomiques à bouts couronnés d'un groupe d'épines et d'onychètes *distinctement de deux sortes*. Les onychètes de la petite sorte, droites ou peu courbées, sont relativement rares dans les spécimens étiquetés *R. nigrescens* et *R. muggiana* ; celles de la grande sorte, souvent flexueuses, abondent chez tous. Les onychètes ont généralement des épines faibles et nulle part une nodosité n'y est marquée. Les dimensions des divers spicules sont partout à peu près les mêmes :

	STYLES	TYLOTES	**Petites onychasters**	**Grandes onychasters**
R. nigrescens	$0^{mm}275 \times 0^{mm}008$	$0^{mm}25 \times 0^{mm}005$	$0^{mm}073$	$0^{mm}22$ — $0^{mm}235$
R. muggiana	$0^{mm}269 \times 0^{mm}008$ — $0^{mm}009$	$0^{mm}23 \times 0^{mm}005$	$0^{mm}08$	$0^{mm}18$
R. digitata	$0^{mm}26 \times 0^{mm}01$	$0^{mm}22 \times 0^{mm}005$	$0^{mm}07$	$0^{mm}168$—$0^{mm}183$

Comme c'est sous le nom de *R. digitata* qu'elle a été décrite d'abord d'une manière valable (*16*, p. 75, pl. VII, fig. 11), c'est, sans conteste, celui de *Tedania digitata* (O. Schmidt) Gray que l'espèce doit porter définitivement. Il est d'ailleurs surprenant que la description originale de *R. nigrescens* O. Schm. n'ait mentionné en fait de spicules que des oxes tout à fait comparables à ceux de *R. alba*, qui est une vraie *Reniera*. Cela laisse supposer ou bien qu'une erreur de préparation faussa la description ou bien que Schmidt eut réellement en vue d'abord une *Reniera* avec laquelle il aurait par la suite confondu la variation en question de *Tedania digitata*. C'est ainsi que peuvent s'expliquer les constatations relevées par Vosmaer au Musée de Graz (*29*, p. 338) et par moi-même au Musée de Strasbourg, et aussi le fait que Schmidt en vint (*18*, p. 39) à interposer spontanément *Tedania nigrescens* entre *T. digitata* et *T. ambigua*, seules inscrites primitivement par Gray dans son genre *Tedania* (*9*, p. 520).

Smithsonian Institution
DEC 30 1920
National Museum

DESMACIDON TUNICATUM
O. Schmidt (*18*, p. 55, pl. v, fig. 21).

La collection contient sous ce nom, à sec, deux lambeaux pelliculaires pourvus de papilles épaisses seulement de 0^{mm} 5 à 0^{mm} 7 mais longues de 5 à 6^{mm}. L'étiquette porte la mention : *Type.*

Par leurs dimensions, les microsclères prouvent qu'il s'agit de l'Eponge du Portugal rapportée par Schmidt à cette espèce.

Les isochèles arqués, très abondants, ont 0^{mm} 03 à 0^{mm} 036 de longueur ; de face, leur tige est épaisse de 0^{mm} 003 à 0^{mm} 004, et leurs extrémités, longues de 0^{mm} 01 jusqu'à la pointe des ailes, sont larges de 0^{mm}014. Les sigmates, peu nombreux, sont assez grêles ; longs de 0^{mm} 038 à 0^{mm} 041, ils atteignent rarement 0^{mm} 002 d'épaisseur. Les mégasclères tangentiels sont des anisostrongyles fusiformes, fréquemment marqués d'une double flexion ; leur bout le plus aminci devient quelquefois un peu pointu. Ils ont 0^{mm} 445 à 0^{mm} 47 de longueur et 0^{mm} 012 à 0^{mm} 014 d'épaisseur au centre.

S'il ne possède pas d'autres spicules que ceux signalés par Schmidt, le *Desmacidon tunicatum* de la Floride doit prendre place dans le genre *Histoderma* Carter. Quant au prétendu *Desmacidon tunicatum* du Portugal, c'est une *Hymedesmia.* O. Schmidt n'a pas vu ses acanthostyles solitaires, dressés, très épineux, à base renflée, longs de 0^{mm} 13 à 0^{mm} 18. Chose curieuse, il s'agit exactement de l'espèce qu'il a appelée plus tard *Desmacidon filiferum* n. sp. (*19*, p. 117, pl. I, fig. 6) et dont il n'a pas non plus remarqué les acanthostyles.

Thiele (*21*, p. 391, pl. XXI, fig. 25) et Lundbeck (*15*, p. 86, pl. III, fig. 12, pl. IX, fig. 2), à qui l'on doit vraiment la connaissance de *Hymedesmia filifera*, y ont, comme Schmidt lui-même, trouvé des sigmates, mais ils les ont tenus pour négligeables à cause de leur rareté. L'espèce possède en réalité de ces microsclères en propre ; ils ne peuvent même être qualifiés de rares dans le spécimen portugais, mais ils y demeurent de taille plus faible que dans celui du Bukenfjord.

TENACIA CLATHRATA O. Schmidt (*18*, p. 56).

H. V. Wilson a, d'après un spécimen recueilli à Porto Rico en 1899, complété la description de cette espèce, la rapportant au genre *Clathria* (*30*, p. 397). Hallmann l'a fait passer plus tard (*10*, p. 175) dans le genre *Rhaphidophlus* Ehlers, qui, établi la même année que le genre *Tenacia* Schmidt, offre sur lui l'avantage d'avoir reçu une diagnose.

Pourvue d'un ectosome différencié, contenant des touffes de spicules dressés dans les intervalles desquelles se croisent des spicules tangentiels de même sorte, l'Eponge possède, en effet, la caractéristique des *Rhaphidophlus*.

Les fragments de *Rhaphidophlus clathratus* (O. Schmidt) conservés au Musée de Strasbourg proviennent des Antilles. Le plus grand, haut de 9 centimètres, a une spiculation généralement plus robuste que le spécimen de Porto-Rico. Ainsi, ses styles, longs de $0^{mm}16$ à $0^{mm}28$, ont $0^{mm}013$ et $0^{mm}14$ d'épaisseur, ce qui permet de les voir très aisément non seulement en buisson au bout des lignes dressées vers la surface mais aussi épars le long du réseau profond, leur base engagée dans sa substance cornée. Les acanthostyles, longs de $0^{mm}063$ à $0^{mm}07$, sont épais de $0^{mm}007$ à $0^{mm}008$ au-dessous de leur bouquet basilaire d'épines. Les isochèles, très grêles, ont de $0^{mm}013$ à $0^{mm}018$ de longueur et sont d'une seule sorte, contrairement à ce qu'un détail de la description de Wilson a pu faire supposer à Hallmann (*10*, p. 187). Ni dans ce spécimen ni ailleurs, pas plus que Wilson, je n'ai trouvé de sigmates et l'on peut admettre que l'espèce n'en possède pas.

CLATHRIA MORISCA O. Schmidt (*17*, p. 9, pl. II, fig. 7) et « SCOPALINA TOXOTES O. Schmidt, Neapel 1877 ».

Il est impossible de reconnaître *Clathria morisca* au peu que Schmidt en a dit. Aucune mention n'a été faite de ses microsclères et les mégasclères figurés n'ont pas été dessinés au même grossissement. Le Musée de Strasbourg en possède deux fragments desséchés provenant de Marseille et déterminés par Schmidt, et j'ai de suite reconnu en eux des représentants de l'Eponge, commune au large de Banyuls, que, faute de réussir à l'identifier à quelque forme déjà décrite, j'ai appelée *Myxilla banyulensis*, en 1892 (*22*, p. XXIII).

De même, j'ai constaté qu'une Eponge rameuse de la collection, étiquetée « *Scopalina toxotes* O. Schm. Neapel. O. Schmidt 1877 » appartient à la même espèce qu'eux, avec un port un peu différent.

L'espèce ne se rapporte ni au genre *Clathria* ni au genre *Myxilla*. Elle devient le type d'un genre nouveau que je propose d'appeler *Dictyoclathria*. Ce n'est pas une *Myxilla*, sa place étant marquée parmi les Ectyonines par ses spicules hérissants ; elle a les mégasclères ectosomiques monactinaux et les microsclères des *Clathria* et genres voisins ; mais ce n'est pas une *Clathria* parce que sa charpente est, comme celle des *Myxilla*, composée d'acanthostyles et disposée en réseau ; elle ne rentre dans aucun genre établi parce que les spicules hérissants sont des styles lisses plus grands que les spicules principaux, clairsemés dans l'intérieur, solitaires aux nœuds du réseau et abondants seulement vers la périphérie pour y constituer les éléments de l'hispidation.

Spongia dichotoma Esper, plus connue sous le nom de *Dictyocylindrus abyssorum* Carter, ayant la même structure et les mêmes éléments de spiculation, est aussi une *Dictyoclathria*, et je pense, à la lecture de sa description, que *Clathria Hartmeyeri* Hentschell 1911 prendrait assez naturellement place à côté de ces espèces.

La diagnose du genre *Dictyoclathria* sera donc la suivante :

Ectyonines à charpente en réseau, composée d'acanthostyles plus ou moins épineux unis par de la spongine en quantité variable. Pas d'acanthostyles hérissants. De longs styles lisses, solitaires, s'implantent çà et là aux nœuds du réseau, surtout au voisinage de la surface qu'ils dépassent et rendent hispide. Les spicules ectosomiques, monactinaux, sont des subtylostyles grêles, à renflement basilaire généralement orné de quelques épines en son sommet. Microsclères : isochèles palmés, habituellement accompagnés de toxes.

Dictyoclathria morisca (O. Schmidt) a été trouvée jusqu'ici sur les côtes d'Algérie, à Naples et en deux points de notre littoral (Marseille et Banyuls) assez éloignés pour que son existence ne soit pas douteuse tout le long des côtes méditerranéennes de France. Au large de Banyuls, elle est commune et compte parmi les Eponges les plus belles que le chalut recueille dans cette région, ses beaux spécimens arrivant à mesurer 15 centimètres de hauteur et 10 à 12 centimètres de largeur.

Elle est polymorphe, surtout rameuse. De sa base d'insertion, d'ordinaire assez mince et peu étendue, s'élève une souche relativement grêle et courte qui, dès sa naissance, se ramifie abondamment. Les rameaux, à extrémité toujours obtuse, se dressent ou s'incurvent capricieusement et contractent à l'occasion quelques anastomoses entre eux. Leur diamètre est variable d'un spécimen à l'autre et dans un même spécimen ; il peut rester inférieur à 3^{mm}, mais il mesure presque toujours davantage sur les beaux spécimens vivant dans nos eaux. La ressemblance signalée par O. Schmidt avec *Clathria coralloides* est assez marquée chez un individu en buisson, provenant de Naples, que j'ai trouvé nommé *Clathria vicina* n. sp. sur une étiquette provisoire de la main de Schmidt ; mais cette ressemblance devient bien lointaine sur le spécimen de Naples appelé *Scopalina toxotes* et ne peut être évoquée à propos des fragments recueillis à Marseille ni des individus bien développés du golfe du Lion. Là, les rameaux se montrent fréquemment concrescents sur une certaine longueur et composent, par places, des lames comprimées dont la largeur peut dépasser 12^{mm}.

La surface générale est finement hispide ; elle se crible d'une multitude de petits trous aquifères, inégaux, parmi lesquels les orifices exhalants restent indistincts. La couleur, ordinairement jaune orangé, passe quelquefois au rouge orangé, ces variations portant uniquement sur les cellules sphéruleuses, dont les sphérules, petites, sont jaunes ou rouges à l'occasion. Les autres éléments demeurent icolores.

L'Eponge vivante est tenace, mais assez souple et douce au toucher. La dessiccation la rend rude et plutôt fragile. La consistance dépend, d'ailleurs, pour chaque individu du développement relatif de la spongine dans sa charpente. Il n'existe jamais d'axe corné, mais souvent, au centre des rameaux, la spongine est assez abondante pour envelopper complètement les spicules du réseau, sans toutefois les déborder autant que chez *D. Hartmeyeri* ; plus en dehors, elle les unit seulement entre eux et fait défaut à la périphérie des rameaux. Les mailles du réseau n'ont que la longueur d'un spicule, aussi chacun de ses nœuds forme comme une étoile par rayonnement des acanthostyles dans toutes les directions ; il se dessine souvent, surtout vers l'extérieur, des lignes principales où deux ou trois spicules se placent de front. Le rôle des styles lisses en tant que spicules hérissants de la charpente ne prend d'importance qu'au voisinage de la surface pour assurer l'hispidation de celle-ci. C'est peut-être parce que le spécimen type de *Isodictya Beanii* était encroûtant que Bowerbank a cru les y voir composer des lignes primaires : je croirais volontiers que cette espèce est une *Dictyoclathria*. L'ectosome est pourvu de subtylostyles grêles disposés par faisceaux ; on y voit beaucoup d'isochèles, mais relativement peu de toxes.

Spiculation. — I. Mégasclères : 1. *Acanthostyles* de la charpente réticulaire courbes, présentant le plus souvent un léger renflement basilaire, puis un col à la suite duquel la tige devient fusiforme, son autre extrémité se terminant en pointe acérée ; les épines qui les ornent sont faibles, dispersées, serrées seulement sur le renflement basilaire quand il en existe un ; certains individus ont presque tous leurs acanthostyles dépourvus de ce renflement, la base étant alors simplement arrondie, presque sans épines ; la longueur varie de $0^{mm}15$ à $0^{mm}2$; l'épaisseur est généralement voisine de $0^{mm}008$. 2. *Styles* hérissant le réseau et la surface, lisses, courbés, un peu fusiformes, toujours pourvus d'un renflement basilaire elliptique et d'un cou bien accusé ; leur longueur est variable dans un même spécimen, entre $0^{mm}28$ et $0^{mm}54$, les plus superficiels atteignant pour la plupart la grande taille ; leur épaisseur est d'environ $0^{mm}012$. 3. *Subtylostyles* ectosomiques, à tige grêle, très effilée, généralement droite, quelquefois flexueuse, à base toujours marquée d'un renflement elliptique couronné d'une touffe de très petites épines, tantôt bien visible, tantôt presque imperceptible, suivant les individus; il existe aussi des variations de la taille de ces spicules : dans les individus le mieux doués sous ce rapport, ils atteignent 0^{mm} 43 de longueur, 0^{mm} 005 d'épaisseur de tige et 0^{mm} 007 d'épaisseur du renflement basilaire.

II. Microsclères : 4. *Isochèles* palmés longs de 0^{mm} 018 à 0^{mm} 023 ; leur longueur est le plus fréquemment de 0^{mm} 02, mais elle s'abaisse un peu chez certains individus et s'élève, au contraire, un peu chez d'autres. Leur abondance est également sujette à des variations. 5. *Toxes* généralement en accent circonflexe à angle profond mais arrondi et à branches un peu récurvées, faiblement épineuses au bout ; leur envergure ne paraît jamais dépasser 0^{mm} 17 ni leur épaisseur 0^{mm} 0025 ; il y en a toujours de beaucoup plus petits ; ils ne sont jamais très abondants et le nombre peut même en être assez restreint.

DICTYOCLATHRIA DICHOTOMA (Esper, 7, p. 202, pl. x).

J'ai trouvé indéterminés dans la collection trois beaux spécimens de cette espèce, qui proviennent de la côte occidentale du Danemark (Horns Riff).

C'est probablement à tort que Johnston (*11*, p. 97) a supposé apparentée sinon identique à *Spongia dichotoma* Esper son *Halichondria cervicornis* qui, par ses fibres renfermant des oxes, paraît bien avoir été créée d'après des spécimens macérés de *Chalina oculata*.

D'après le type conservé à Erlangen, Ehlers (*6*, p. 8) a cru voir en *Spongia dichotoma* Esper un *Dictyocylindrus* (soit, par priorité, une *Raspailia*). Et c'est sous le nom de *Dictyocylindrus abyssorum* Carter qu'elle a été le mieux décrite pour la première fois, en 1876 (*2*, p. 232, pl. XII, fig. 3 et pl. XV, fig. 25).

Vosmaer l'a rapportée au genre *Clathria*, en 1880 (*28*, p. 154), sous le nom de *Clathria abyssorum* (Carter) ; mais Fristedt, en 1885 (*8*, p. 48), a trouvé plus exact de l'appeler *Raspailia abyssorum* (Carter). Enfin, Thiele en a de nouveau fait une *Clathria*, en 1903 (*21*, p. 394), et a déclaré que *Raspailia Mœbii* O. Schmidt en est synonyme.

Ainsi, à plusieurs reprises, l'espèce a été ballottée entre les genres *Raspailia* (*seu Dictyocylindrus*) et *Clathria*. Ces vicissitudes proviennent de ce qu'elle n'appartient en réalité ni à l'un ni à l'autre. Ce n'est pas une *Raspailia* puisque sa charpente ne consiste pas en fibres amostomosées contenant de grands tylostyles lisses et hérissées d'accanthostyles accessoires et puisqu'elle possède des microsclères, isochèles et toxes. Ce n'est pas non plus une *Clathria* puisque sa charpente est un réseau régulier d'acanthostyles, hérissé çà et là de styles lisses solitaires plus grands que les spicules principaux. Ses divers spicules et leur agencement obligent à la rapprocher intimement de *Dictyoclathria morisca.*

Entre les deux espèces, il y a quelques différences de détail à remarquer. Chez *D. dichotoma*, aussi bien d'après les descriptions de Carter et de Fristedt que d'après l'étude que j'ai faite de spécimens de Hardanger Fjord (préparations offertes par M. le Rév. A. M. Norman) et de Horns Riff, les acanthostyles courbés du réseau ont des épines clairsemées, souvent très rares ; les grands styles ont la base toute simple, sans renflement ni col ; les styles ectosomiques, fins, droits ou flexueux, ont un renflement basilaire très légèrement marqué ; les toxes, à bouts épineux, sont très ouverts ; les isochèles atteignent 0^{mm} 027 de longueur.

Chalinopsis clathrodes O. Schmidt (*18*, p. 60).

Ridley et Dendy ont fait tomber le genre *Chalinopsis* en synonymie de *Agelas* Duch. et Mich.

L'étude du fragment desséché, provenant de Caracas, qui représente dans la collection *Chalinopsis clathrodes* avec la mention « Type » et sa comparaison rigoureuse avec trois spécimens de *Agelas oroides* (Schmidt) recueillis à Lesina m'imposent la conviction d'avoir affaire à une seule et même espèce.

Partout, il y a des fibres primaires contenant des acanthostyles polysériés dans leur épaisseur et un réseau de fibres secondaires, épaisses de 0^{mm} 028 à 0^{mm} 04, sans spicules internes mais hérissées d'acanthostyles implantés par leur base, solitaires et plus ou moins écartés.

Partout, les acanthostyles à verticilles d'épines se montrent droits ou un peu courbés, inégaux sans que leur épaisseur soit en rapport constant avec leur longueur, ornés d'épines droites ou un peu récurvées vers la base et terminées en pointe conique, brève et acérée. Leur base offre rarement la régularité d ornementation figurée par Schmidt sur des spicules de ses *Chalinopsis*, l'apex dépassant souvent sa couronne d'épines et souvent aussi entraînant une ou deux épines avec lui. De même, la disposition des épines en verticilles perd souvent de sa régularité à une plus ou moins grande distance de la pointe et, dans cette direction, il est fréquent que les derniers verticilles ne soient indiqués que par une épine ou deux. Enfin, suivant les individus, les acanthostyles, plus ou moins épineux, portent des verticilles d'épines plus ou moins nombreux et plus ou moins fournis. Mais ces diverses variations restent toutes minimes.

Dans le spécimen de Caracas, les acanthostyles varient entre 0^{mm} 09 et 0^{mm} 15 de longueur et 0^{mm} 007 et 0^{mm} 012 d'épaisseur.

Les plus petits ont sept ou huit verticilles d'épines, les plus grands en produisent de neuf à onze, sans compter la couronne basilaire.

Trois spécimens de Lesina me fournissent pour les mêmes spicules les données suivantes :

1° Spécimen de taille médiocre donné par O. Schmidt au Musée de Strasbourg. Longueur, de $0^{mm}1$ à $0^{mm}187$. Epaisseur, de $0^{mm}006$ à $0^{mm}011$. Verticilles au nombre de sept à quinze.

2° Beau spécimen de même source. Longueur, de $0^{mm}1$ à $0^{mm}215$. Epaisseur, de $0^{mm}008$ à $0^{mm}01$. Nombre des verticilles, de dix à dix-huit.

3° Fragment de spécimen recueilli par Marenzeller et que m'a donné le Rév. A. M. Norman. Longueur, de $0^{mm}1$ à $0^{mm}156$. Epaisseur, de $0^{mm}007$ à $0^{mm}012$. Nombre des verticilles, de neuf à quinze.

Agelas oroides (O. Schmidt) fait donc à la fois partie de la faune des Spongiaires de l'Adriatique et de celle de la mer des Antilles. Je ne suis pas convaincu que, de cette dernière, les *Agelas cervicornis* (O. Schmidt) et *A. conifera* (O. Schmidt) représentent plus que de simples variations de *A. oroides*, dont Schmidt lui-même a remarqué la proche parenté avec l'une d'elles.

PHAKELLIA TENAX O. Schmidt (*18*, p. 62, pl. IV, fig. 16).

Le Musée possède, à sec, avec la mention «Type», provenant de la Floride, des portions importantes d'un représentant de cette espèce, dont la curieuse ramification constitue un réseau, dressé dans un plan suivant lequel la trame est elle-même comprimée. Elles sont de couleur brun clair. Leurs mailles, assez nettement hexagonales, sont moins étirées que sur la figure publiée par Schmidt et ne mesurent que 5 à 7^{mm} de longueur sur 2 à 4^{mm} de largeur. Les rameaux, sur leurs faces aplaties, ont rarement plus de 1^{mm} de large, souvent moins, sans compter l'hispidation, qui est haute et drue.

O. Schmidt n'a fait mention que de deux sortes de spicules ; il en faut distinguer quatre. Savoir : 1° Des *styles* internes représentant les éléments de la charpente fondamentale. Ils sont assez forts, plus ou moins courbés, lisses. Leur pointe est toujours très courte, quelquefois réduite à un mucron, assez souvent obtuse ou atrophiée. Leur base est toujours marquée d'un renflement au moins léger qui s'incline de côté, d'habitude du même côté que la petite courbure de la tige, mais parfois en sens opposé, ce qui tend à rendre alors le spicule un peu flexueux. Ce renflement asymétrique est quelquefois remplacé par un épaississement annulaire faible, à quelque distance de la base. Il est fréquent de voir la tige un peu plus épaisse dans sa moitié terminale que dans sa moitié basilaire. Variables ainsi dans leurs détails, ces spicules le sont aussi dans leurs dimensions ; il en est d'assez trapus, qui mesurent environ $0^{mm}33$ sur $0^{mm}022$, et beaucoup de plus sveltes, longs de $0^{mm}4$ et épais de $0^{mm}015$ à $0^{mm}018$. Ils se disposent dans l'épaisseur des rameaux en colonnes ascendantes, parallèles, paucispiculées mais un peu plumeuses car leurs pointes, tournées vers le haut, se dirigent en même temps en dehors de chaque colonne.

2° Des *acanthostrongyles* un peu courbés, dont Schmidt a dessiné un exemple. Ce sont des spicules hérissants, dérivés d'acanthostyles, sans doute, mais de forme très particulière (fig. 4, *b*). Leur base est pourvue d'une couronne de grosses épines qui, contrairement à ce que laisserait supposer le modèle, se recourbent le plus souvent vers la tige, en ombrelle grande ouverte. La tige reste ensuite nue sur une assez grande longueur ; puis, elle s'arme d'épines robustes, récurvées vers la base, éparses et, somme toute, peu nombreuses. Quant à la pointe, elle fait défaut, la tige se terminant par une couronne d'épines également récurvées. Ce sont des spicules assez courts mais forts ; ils mesurent $0^{mm}122$ à $0^{mm}133$ de longueur seulement, mais ils ont couramment $0^{mm}015$ d'épaisseur de tige, $0^{mm}03$ de diamètre d'ombrelle basilaire et $0^{mm}018$ à $0^{mm}02$ de diamètre de couronne apicale. Quelques uns d'entre eux, plus malingres que le reste, rappellent beaucoup le spicule entier de *Suberotelites mercator* figuré par Schmidt (*17*, pl. II, fig. 15). Les acanthostrongyles s'implantent sous des angles divers par leur base

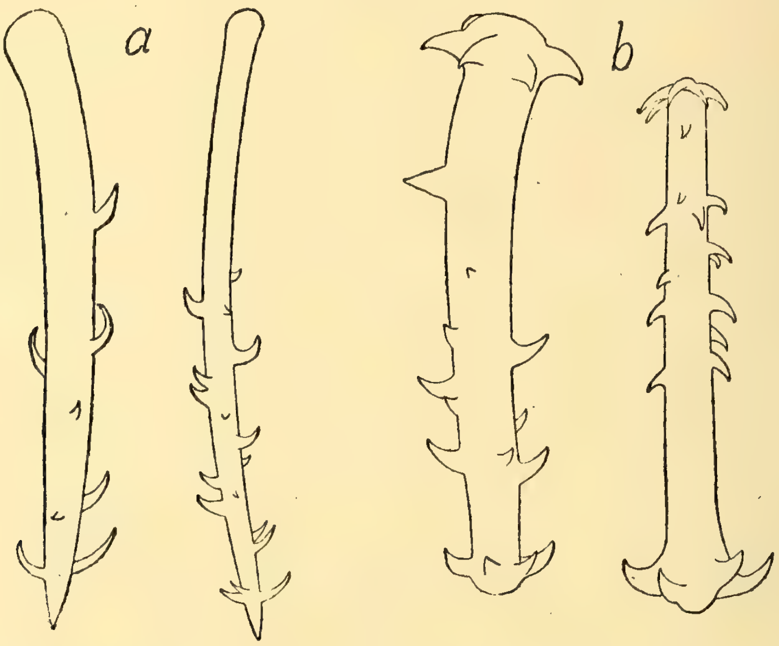


Fig. 4.—*a, Hemectyon hamatum* (O. Schm.), acanthostyles hérissants × 420 ; *b, Endectyon tenax* (O. Schm.), acanthostrongyles hérissants × 420.

sur toutes les colonnes de styles, même les plus profondes, et, plongeant dans les intervalles assez étroits compris entre elles, s'y rencontrent et donnent par leur ensemble l'illusion d'un réseau unispiculé que traverseraient ces colonnes. Les plus superficiels sont dressés sous l'ectosome et le soutiennent par leur couronne apicale d'épines. Ainsi s'organise un squelette ferme mais cassant à l'état sec car la spongine n'entre pas pour une grande part dans sa constitution.

3° Des *styles* superficiels causant l'hispidation de toute la surface des rameaux. Ils sont, à vrai dire, de même type que les spicules de la charpente interne, mais leur pointe est mieux produite et ils sont beaucoup plus longs. Ils mesurent, en effet, 1^{mm} à $1^{mm}3$ de longueur et $0^{mm}02$ à $0^{mm}022$ d'épaisseur. Comme ils sont nombreux et peu enfoncés dans la chair, l'hispidation générale est longue, serrée et régulière.

4° Des *styles* grêles ectosomiques. On les trouve pour la plupart groupés en faisceaux de six à dix éléments, dans une gaîne de l'ectosome qui remonte autour de la portion basilaire de quelques styles d'hispidation. Au total, ils semblent demeurer assez peu nombreux. Ils sont droits ou flexueux et n'offrent pas en leur base lisse de renflement appréciable. Ils mesurent $0^{mm}22$ à $0^{mm}23$ de longueur sur $0^{mm}002$ à $0^{mm}003$ d'épaisseur seulement.

Il ne peut être question de maintenir cette Eponge dans le genre *Phakellia*. O. Schmidt lui a, avec raison, trouvé une certaine ressemblance avec les *Raspailia*. C'est, comme les *Raspailia*, une Ectyonine sans microsclères, rameuse, hispide, à mégasclères principaux monactinaux lisses et à mégasclères ectosomiques fasciculés autour des mégasclères d'hispidation. Mais elle se distingue des *Raspailia* parce que ses spicules hérissants sont des *acanthostrongyles*, parce que les lignes de sa charpente forment des colonnes plumeuses à spongine rare, enfin parce que même les plus profondes de ces colonnes se hérissent d'acanthostrongyles tout autour. Je propose, pour ces raisons, d'en faire le type d'un genre nouveau, le genre *Endectyon*.

Endectyon tenax (O. Schmidt) est curieuse par sa forme, que rappelle tant celle de *Syringella falcifera* Topsent (*23*, p. 124). La comparaison entre ces Eponges est intéressante. Elle montre comme différence principale entre elles l'absence chez la dernière de spicules hérissants. C'est ce qui m'a conduit à l'exclure des Ectyonines et à la ranger parmi les Axinellides, mais il devient évident que, malgré cela, ses affinités sont plus avec les *Raspailia* et les *Endectyon* qu'avec les *Axinella*. Une fois de plus, elle conduit à constater combien est artificiel notre système de classification.

Une autre espèce d'*Endectyon* m'est connue, celle que j'ai appelée *Suberotelites demonstrans* (23, p. 118). Je me rends compte maintenant qu'une méprise me l'a fait rapprocher à tort de *Suberotelites mercator* O. Schmidt (*17*, p. 12) : elle a son origine dans l'acanthostyle exceptionnel que Schmidt a figuré de son Eponge (17, pl. II, fig. 15). Actuellement, je ne conçois pas ce qu'est *Suberotelites mercator*. Je n'ai pas aussi bien étudié *Endectyon demonstrans* que *E. tenax*, le matériel dont j'ai disposé ne s'y prêtant guère ; mais sa charpente, que j'ai essayé d'interpréter et dont j'ai dessiné des portions (*23*, pl. XI, fig. 15 et 16), me devient plus facile à comprendre. Tous ses représentants se sont montrés claviformes, et, si l'on pouvait supposer qu'ils représentaient des individus jeunes, cylindriques comme l'est, d'après Schmidt, la base de *E. tenax*, je ferais observer que, jusqu'à plus ample informé, les deux espèces diffèrent au moins par leurs acanthostrongyles qui, chez *E. demonstrans*, mesurent $0^{mm}2$ et plus de longueur et n'ont pas la portion nue de tige de ceux d'*E. tenax*. Je n'ai pas vu de styles ectosomiques chez *E. demonstrans*. Peut-être m'ont-ils échappé.

RASPAILIA ? HAMATA O. Schmidt (*18*, p. 62).

Une extrémité de rameau du type appartient au Musée zoologique de Strasbourg. Elle a 23^{mm} de longueur et $3^{mm}5$ de diamètre au niveau de sa section ; sa pointe va s'atténuant mais reste obtuse. Couleur brun clair ; consistance ferme, inélastique et tenace. Surface rase. Pas d'orifices aquifères visibles si ce n'est sous forme de ponctuations très fines, écartées de $0^{mm}5$ à peine.

Comme l'a senti O. Schmidt, il ne s'agit pas d'une espèce du genre *Raspailia*. Il me paraît même nécessaire d'établir pour elle un genre nouveau, le genre *Hemectyon*, appartenant pourtant au même groupe d'Eponges. C'est, en effet, une Ectyonine sans microsclères, comme les *Raspailia* et les *Endectyon*, mais sa charpente prend une autre disposition que la leur. Elle se compose d'abord d'un axe fibro-spiculeux réticulé, peu épais mais assez serré, où la spongine, très développée et brunâtre, enrobe complètement des styles ou de petits paquets de styles plus ou moins verticaux et réunit, sous des angles divers, ces gaînes par des liens transversaux. De cet axe solide se dégagent ensuite indirectement des fibres radiales paucispiculées, longues et nettes, dans la composition desquelles la spongine entre pour une proportion qui va se réduisant du centre à la périphérie. Ce sont ces fibres auxquelles O. Schmidt a fait allusion, les comparant, assez improprement, d'ailleurs, à celles des Chalinines, car les spicules qu'elles contiennent se placent pour la plupart un peu obliques sur leur axe, et, monactinaux, tournent leur pointe vers l'extérieur. Des lignes secondaires, parallèles à la surface, croisent les fibres primaires plusieurs fois sur leur longueur ; elles sont, en général, unispiculées. Enfin, sur les fibres primaires des acanthostyles hérissants s'implantent, très obliquement et de distance en distance ; très rares sur la moitié proximale des fibres, ils augmentent peu à peu de nombre et deviennent si nombreux vers la périphérie que l'extrémité libre de chaque fibre radiale se compose d'un bouquet de spicules où l'on peut compter huit ou dix acanthostyles divergents avec très peu de styles lisses. Cette disposition, qui protège la surface, remplace l'hispidation habituelle des Eponges de genres voisins. L'ensemble de ces caractères se résume dans la diagnose suivante :

G. *Hemectyon.* Ectyonines sans microsclères, rameuses. Axe fibrospiculeux réticulé, d'où partent des fibres paucispiculées radiales croisées par des lignes secondaires unispiculées. Les spicules de la charpente sont des styles lisses. Des acanthostyles (de forme particulière dans la première espèce du genre) hérissent faiblement les fibres radiales mais se groupent à leur extrémité libre en bouquets protecteurs de la surface.

Hemectyon hamatum (O. Schmidt) possède des mégasclères de trois sortes :

1° Des *styles* de la charpente, lisses, plus ou moins courbés, sans renflement basilaire, de dimensions très inégales ; ils mesurent pour la plupart $0^{mm}3$-$0^{mm}35$ sur $0^{mm}013$-$0^{mm}015$, mais il en est de $0^{mm}27$ sur $0^{mm}018$ et d'autres (quoique internes) de $0^{mm}47$-$0^{mm}615$ sur $0^{mm}006$-$0^{mm}008$ seulement.

2° Des *acanthostyles* hérissants (Fig. 4, *a*) courbés, à base légèrement renflée et à pointe acérée, nus sur le tiers basilaire ou sur la moitié de leur longueur, puis armés de fortes épines récurvées, de nombre assez restreint. Ils mesurent de $0^{mm}12$ à $0^{mm}15$ de longueur et $0^{mm}005$ à $0^{mm}01$ d'épaisseur.

3° Des *styles* grêles comparables aux styles ectosomiques des genres voisins et qui leur correspondent sans doute ; mais je les ai trouvés seulement dans l'intérieur de l'Eponge, probablement dans le revêtement des canaux aquifères, en petit nombre, isolés ou par couples. Ils sont très fins, courbés ou flexueux. Leur base est sans renflement et lisse. Ils mesurent $0^{mm}22$ à $0^{mm}275$ de longueur et à peine plus de $0^{mm}002$ d'épaisseur.

AXINELLA CANNABINA

(Esper) Schmidt (*16*, p. 63, pl. VI, fig. 5 *a*).

On peut reconnaître cette Eponge à ses caractères extérieurs quand elle est bien développée. Il serait impossible de la déterminer d'après sa spiculation avec le peu que O. Schmidt en a dit.

Je note à son sujet quelques indications d'après un spécimen desséché, provenant des Sporades, acheté par le Musée, sans nom, en 1895. C'est une Eponge blanc jaunâtre, haute de près de 80 centimètres. formée en bas d'une tige subcylindrique de 11 à 12^{mm} de diamètre, puis de rameaux peu nombreux, tortueux, très inégaux, peu divergents et reliés entre eux par des anastomoses. Deux branches principales naissent par division de la tige à 17 centimètres environ au-dessus de sa base et fournissent les rameaux secondaires. Le pied, coupé près du support, ne montre que le début de l'épaississement par lequel il s'y fixait.

L'aspect fripé, à cet état, des rameaux et même de la partie supérieure de la tige tient à ce que autour de leur axe, qui est plein et solide, existe une zone épaisse, charnue, à laquelle la dessiccation fait subir un retrait considérable ; comme elle a une charpente lâche, composée de faisceaux spiculeux dressés, assez distants les uns des autres, quelquefois très écartés, et toujours sans lien entre eux, elle se décompose alors en lamelles ou pointes capricieusement orientées, moulées sur des séries de faisceaux parallèles et taillées aux points de moindre résistance ; leurs intervalles et les anfractuosités qu'elles dessinent par places en divergeant se tendent d'une pellicule absolument transparente.

Dans chaque feuillet ou lamelle ainsi préparée les lignes de la charpente apparaissent polyspiculées, grêles quand même, composées principalement de styles fasciculés qui tournent d'habitude leur pointe vers la surface ; les colonnes à leur terminaison s'épanouissent en un bouquet de styles. Entre elles, la chair desséchée ne contient qu'un petit nombre de spicules solitaires, qui tendent à se placer perpendiculairement à elles et qui sont soit des styles soit, en proportion assez forte, leurs dérivés, sous forme d'oxes plus ou moins imparfaits. Ce n'est guère, la plupart du temps, qu'à la base des colonnes que se rencontrent les styles flexueux seuls mentionnés par O. Schmidt. Ils constituent, mêlés aux autres formes de spicules, le feutrage, étiré surtout en long, qui forme l'axe épais, dense et résistant du pédicelle et des rameaux.

Il y a à énumérer trois formes de spicules :

1° Des *styles* plus ou courbés, à base simple, à pointe acérée mais peu effilée ; inégaux, ils mesurent de 0^{mm} 28 à 0^{mm} 37 de longueur et de 0^{mm} 007 à 0^{mm} 012 d'épaisseur.

2° Des *oxes*, si toutefois on peut donner ce nom à des organites qui sont visiblement des styles à base allongée en pointe ; pour cette raison, leur courbure s'établit souvent plus près d'une extrémité que de l'autre et leur pointe basilaire demeure généralement courte et conique, fréquemment même à l'état de simple mucron. Leurs dimensions sont sensiblement celles des styles.

3° Des *strongyles* à bouts bien arrondis non renflés, courbés ou flexueux, plus longs, pour la plupart, que les spicules précités et atteignant 0^{mm}73 sans devenir plus gros.

AXINELLA FOVEOLARIA

(Nardo) O. Schmidt (*16*, p. 64, pl. VI, fig. 6).

Sous ce nom écrit de la main de O. Schmidt, le Musée de Strasbourg possède un spécimen provenant de l'Adriatique, qui me porte à considérer *Axinella foveolaria* (Nardo) Schmidt comme n'étant pas spécifiquement distincte de *Axinella cannabina* (Esper) Schmidt.

C'est une Eponge desséchée, haute d'environ 35 centimètres, composée de deux rameaux principaux inégaux, unis par des anastomoses, montrant par en bas un axe dénudé, mais présentant sur tout le reste l'aspect plissé et chiffonné des *A. cannabina* dans le même état. Le plus grand, toutefois, porte en plus, à 12 et à 22 centimètres de hauteur, implantés obliquement sur lui et redressés, deux tubes cylindriques, longs de 23 et 20^{mm}, larges de 5 à 6^{mm}, percés, au bout, d'un orifice qui termine un cloaque axial. Ce sont évidemment ces processus tubuleux qui ont fait rapporter le spécimen à *A. foveolaria*. Le fait qu'il n'en a produit que deux et très espacés le montre comme un intermédiaire entre les *Axinella cannabina*, parfois très grandes, qui n'en présentent pas du tout et ces *Axinella* dont Schmidt a donné une figure (*16*, pl. VI, fig. 6) et qui lui ont fait déclarer la surface de *A. foveolaria* « mit vielen kürzeren horizontalen cylindrischen Forsetzen ».

Il semble ainsi probable que, suivant les cas, *Axinella cannabina* se passe de ces processus ou puisse en pousser un nombre tout à fait variable. Cette hypothèse est à vérifier par l'examen d'autres spécimens, mais elle me paraît hautement vraisemblable car celui dont il s'agit ici a en tout point la charpente et la spiculation de la très belle *A. cannabina* des Sporades dont j'ai traité plus haut. Les spicules des trois sortes y ont les mêmes longueurs ; seulement, à titre de variation individuelle et quoique l'Eponge soit bien moins grande, ils atteignent plus communément l'épaisseur de 0^{mm}012 et les oxes par dérivation la dépassent quelquefois jusqu'à 0^{mm}015.

AMORPHINA GENITRIX

O. Schmidt (*18*, p. 41, pl. V, fig. 9).

La collection n'en renferme que des fragments, provenant du Groënland, étiquetés de la main d'O. Schmidt, avec la mention « n. g., n. sp. ».

Lundbeck a fait bien connaître l'espèce en 1902 et l'a rapportée au genre *Halichondria*. La grande inégalitée de ses oxes paraît plutôt marquer sa place dans le genre *Topsentia*.

SUBERITES LOBICEPS

O. Schmidt (*18*, p. 47, pl. V, fig. 5).

Un spécimen étiqueté « *Suberites lobiceps* O. Schmidt, Mexic. Busen, 1870 ». Ses tylostyles sont loin d'être extrêmement fins ; ils sont courbés, parfois flexueux et mesurent de $0^{mm}15$ à $0^{mm}385$ de longueur sur $0^{mm}002$ à $0^{mm}009$ d'épaisseur, les plus grêles demeurant rares et la majorité ayant de $0^{mm}005$ à $0^{mm}007$ d'épaisseur. Leur base, très caractéristique, n'a pour ainsi dire jamais le lobe terminal figuré par Schmidt d'après le type de Salt Kay, mais trois ou quatre lobes bien marqués et parfaitement arrondis, disposés tout au bout sur un même plan ; sa largeur, de $0^{mm}006$ à $0^{mm}007$ sur les spicules les plus petits, atteint $0^{mm}012$ sur les plus gros ; la terminaison de l'axe se montre punctiforme en son centre ou quelquefois s'élargit transversalement, apparaissant alors en coupe optique comme un trait diamétral. La pointe de ces tylostyles est assez longue et acérée.

SUBERITES CLAVIGER

(Keller) O. Schmidt (*20*, p. 80, pl. IX, fig. 1).

Le spécimen provenant du golfe de Marseille figuré par Schmidt, fait partie de la collection du Musée de Strasbourg. C'est, en réalité, une *Rhizaxinella pyrifera* (delle Chiaje) Vosmaer, et j'y trouve la même spiculation et notamment la même abondance de trichodragmates que dans les divers représentants de cette espèce que j'avais déjà eu l'occasion d'examiner (*25*, p. 243).

SUBERITES TUBERCULOSUS O. Schmidt (*18*, p. 46).

O. Schmidt ne s'est pas aperçu que cette Eponge possède des microsclères, des anthosigmes. *Suberites coronarius* Carter (*3*, p. 352, pl. XII, fig. 27), pour qui j'ai proposé récemment la création du genre *Anthosigmella* (*27*, p. 557), lui est identique, mais, comme la priorité ne peut pas être accordée à une description absolument insuffisante, je crois légitime de rayer le nom de *Suberites tuberculosus* et de conserver celui de *Anthosigmella coronaria* (Carter). Dans les divers spécimens que j'ai examinés jusqu'ici, les tylostyles ont généralement la pointe plus obtuse que la figure 27 *a* de Carter ne le laisserait supposer.

TETHYA COMETES O. Schmidt (*20*, p. 78).

De cette curieuse Eponge le Musée de Strasbourg possède deux spécimens desséchés que O. Schmidt y a déposés. L'un, qui en représente la forme verruqueuse glabre, se compose d'un corps ovoïde, long de 10^{mm} et large de 7^{mm}, porté par un pédicelle grêle de 22^{mm} de longueur, sans attache et probablement brisé. Ses verrucosités, polygonales, légèrement convexes, lisses, sont séparées par des sillons très étroits ; sur la coupe sagittale, qui les montre épaisses de $1^{mm}2$ environ, elles paraissent compactes et blanches à cause de l'abondance des spicules qu'elles renferment, tandis que la chair au-dessous d'elles est plus molle et jaunâtre. Un mince revêtement couvre son pédicelle dont l'axe fibrillaire, fait de grands mégasclères orientés suivant sa longueur, pénètre dans l'intérieur du corps jusque vers le milieu de sa hauteur et envoie des lignes rayonnantes assez faibles dans la direction des verrucosités, où elles se perdent.

L'autre représente la variété hispide. A peu près de même taille que le précédent, il a son écorce décomposée par des sillons larges, surtout vers le bas où ils atteignent 1^{mm} de largeur, en des verrucosités cylindriques, étroites, couvertes en leur sommet d'un bouquet divergent de spicules bien visible à l'œil nu. Son pédicelle, écourté, a conservé aussi en partie son revêtement ; l'épanouissement central de son axe forme des lignes spiculeuses rayonnantes, plus apparentes que dans le premier spécimen et aboutissant chacune à une verrucosité qu'elle compose en majeure partie.

Spiculation. — I. Mégasclères : 1. *Anisostrongyles* presque droits. Ils atteignent $2^{mm}85$ de longueur ; leur base mesure alors $0^{mm}031$ d'épaisseur mais elle est toujours plus mince que la tige, qui atteint un peu au-dessus d'elle $0^{mm}043$, son maximum d'épaisseur ; à partir de là, ils s'amincissent doucement ; souvent, pourtant, leur grosseur diminue brusquement à une petite distance de l'autre extrémité ; celle-ci est arrondie, comme la base, sans le moindre renflement et ne mesure que $0^{mm}01$ à $0^{mm}012$ d'épaisseur. Ces spicules composent l'axe du pédicelle et du corps ; ils forment aussi les lignes de la charpente qui rayonnent dans la direction des verrucosités, mais leur taille y subit une réduction sensible.

2. *Styles*. Dans le spécimen glabre, les verrucosités contiennent peu de mégasclères ; les lignes rayonnantes s'y dissocient, leurs anisostrongyles s'écartant les uns des autres, et il s'y ajoute un nombre très restreint de styles véritables, longs, pour la plupart,

de moins de 1^{mm} et épais de $0^{mm}012$ à $0^{mm}015$ seulement. De même forme générale que les strongyles, ils n'en diffèrent qu'en ce que leur bout distal se termine en une pointe, d'ailleurs assez obtuse. Ils dépassent à peine la surface des verrucosités qui, pour cette raison, paraissent glabres.

Dans le spécimen hispide, ces styles composent les bouquets divergents qui causent l'hispidation des verrucosités. Ils y sont donc nombreux et leur pointe s'y effile un peu plus.

3. *Exotyles.* Dans les deux spécimens, le mince revêtement du pédicelle est soutenu par des mégasclères spéciaux, assez peu serrés et implantés obliquement dans sa substance, de manière à le rendre finement hispide. Ce sont de petits styles différenciés, dont la partie saillante au dehors, au lieu de s'effiler en pointe, reste cylindrique et brusquement se termine par un renflement rappelant une base de tylostyle (fig. 5, *e*). Ils mesurent $0^{mm}325$ à $0^{mm}45$ de longueur sur $0^{mm}005$ à $0^{mm}007$ d'épaisseur. Beaucoup d'entre eux se montrent flexueux. Leur renflement apical est généralement d'un tiers environ plus gros que la portion de tige qui le précède ; il est irrégulièrement bosselé et le canal axial s'y élargit en une vésicule ; quelquefois l'une des bosselures s'exagère et se développe en une pointe excentrique ; enfin, il arrive exceptionnellement qu'au lieu de se renfler au bout, le spicule se termine par un court mucron conique, se montrant bien alors comme un style abrégé. Le revêtement du pédicelle des *Asbestopluma* est soutenu ainsi par des spicules flexueux, tronqués à un bout, renflés à l'autre ; mais c'est leur base et non leur pointe qui porte ce renflement et ces spicules sont des *tylostrongyles.* Ceux dont il s'agit ici, renflés en leur bout externe, sont des *exotyles.*

II. Microsclères. Il en existe de deux sortes, des sphérasters et des micrasters, comme chez les espèces du genre *Tethya* Lamarck. 4. *Sphérasters* (Fig. 5, *a*, *a'*, *c*). De taille très inégale, elles mesurent de $0^{mm}015$ à $0^{mm}18$ de diamètre. Leurs rayons sont plus empâtés dans un centrum dans le spécimen à verrucosités glabres que dans l'autre. Elles existent en grande abondance, grosses et petites entremêlées, dans l'épaisseur des verrucosités. Il s'en trouve aussi, mais en nombre restreint, autour de l'axe des pédicelles. 5. *Micrasters.* Ce sont nettement des chiasters, à rayons un peu coniques, généralement raboteux et terminés par un plateau couvert d'épines ; leur diamètre, qui oscille entre $0^{mm}01$ et $0^{mm}02$, est surtout de $0^{mm}015$ à $0^{mm}017$. Elles ont habituellement un centrum, mais il est, en général, mieux marqué sur les chiasters du spécimen à verrucosités glabres (Fig. 5, *b*) que dans celui à verrucosités hispides (Fig. 5, *d*). Chez l'un comme chez l'autre, elles s'entassent en une croûte à la surface des verrucosités ; on les trouve aussi dispersées dans la chair ; enfin, elles sont abondantes dans le revêtement des pédicelles. J'en ai vu là quelques unes qui, perdant leur centrum, allongent plus que d'habitude leurs rayons de nombre réduit, mais ce sont de rares exceptions.

Les affinités de *Tethya cometes* O. Schmidt avec les *Tethya* ne sont pas douteuses. Elle me paraît cependant représenter un genre distinct à cause de son pédicelle et des spicules modifiés qui le revêtent. Je lui ai donné, en 1898 (*24*, p. 112) le nom de *Halicometes* avec *H. stellata* (Schmidt) pour type, O. Schmidt ayant d'abord appelé cette espèce *Cometella stellata* (*18*, p. 49, pl. iv, fig. 10). Outre que sa diagnose laissait à désirer, la place que j'assignais à ce genre dans les *Stylocordylidæ* n'était pas naturelle. D'après ce qu'on vient de voir, il faut écrire maintenant :

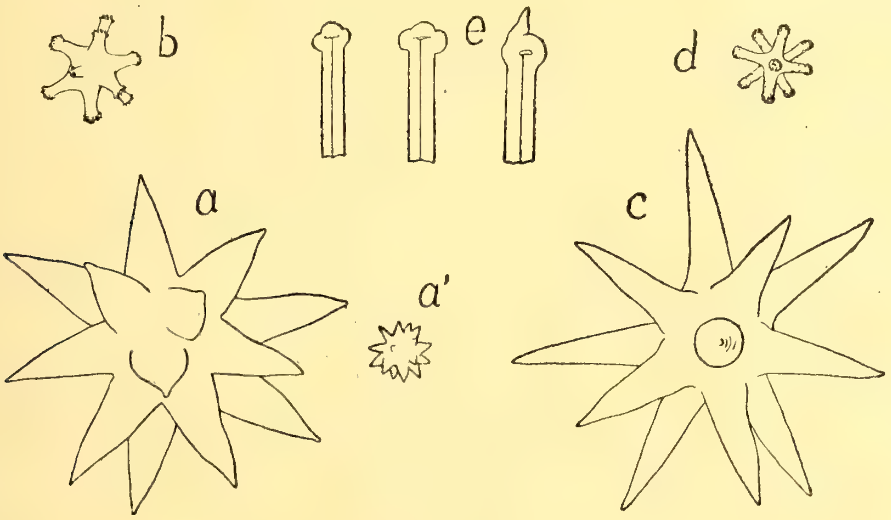


Fig. 5. — *Halicometes stellata* (O. Schm.) *a*, *a'*, sphérasters de la forme verruqueuse glabre × 225 ; *b*, chiaster d'*idem* × 450 ; *c*, sphéraster de la forme à verrucosités hispides × 225 ; *d*, chiaster d'*idem* × 450 ; *e*, extrémité libre des exotyles × 450 environ.

G. *Halicometes* Tops. — *Tethyidæ* pourvues d'un pédicelle dont le revêtement est soutenu par des exotyles.

Une espèce : *H. stellata* (O. Schmidt 1870).

Si, pour récapituler, en regard de ceux qu'elles portaient on inscrit les noms ici proposés pour elles, on obtient des Eponges ayant fait l'objet de ce travail les listes suivantes :

Cladochalina armigera (D. et M.) O. S.	*Cladochalina armigera* (D. et M.) O. S.
Rhizochalina oleracea O. S.	*Rhizochalina oleracea* O. S.
Rhizochalina carotta O. S.	*Rhizochalina carotta* O. S.
Cribrochalina infundibulum O. S.	*Cribrochalina infundibulum* O. S.
Cribrochalina cretacea O. S.	*Petrosia ? cretacea* (O. S.).
Petrosia testudinaria (Lmk.) Dendy.	*Petrosia testudinaria* (Lmk.) Dendy.
Schmidtia muta O. S.	*Petrosia muta* (O. S.).

Vomerula tenda O. S.	*Hamacantha tenda* (O. S.).
	Hamacantha clavisaepta Tops. var. [*aperta* n. var.
	Hamacantha Agassizi n. sp.
Cladorhiza concrescens O. S.	*Chondrocladia concrescens* (O. S.).
	Chondrocladia verticillata n. sp.
Chondrocladia concrescens Rdl. et D.	*Chondrocladia Challengeri* n. n.
Myxilla fasciculata O. S.	*Myxilla rosacea* (Liebk.).
Halichondria fasciculata Liebk.	*Lissodendoryx fasciculata* (Liebk.).
	Forcepia forcipis (Bow.).
Reniera nigrescens O. S	*Tedania digitata* (O. S.) Gray.
Desmacidon tunicatum O. S.	*Hymedesmia filifera* (O. S.).
Tenacia clathrata O. S.	*Rhaphidophlus clathratus* (O. S.).
Clathria morisca O. S.	*Dictyoclathria morisca* (O. S.).
Scopalina toxotes O. S.	*Dictyoclathria morisca* (O. S.).
Myxilla banyulensis Tops.	*Dictyoclathria morisca* (O. S.).
	Dictyoclathria dichotoma (Esper).
Chalinopsis clathrodes O. S.	*Agelas oroides* (O. S.).
Phakellia tenax O. S.	*Endectyon tenax* (O. S.).
Suberotelites demonstrans Tops.	*Endectyon demonstrans* Tops.
Raspailia ? hamata O. S.	*Hemectyon hamatum* (O. S.).
Axinella cannabina (Esper) O. S.	*Axinella cannabina* (Esper) O. S.
Axinella foveolaria (Nardo) O. S.	*Axinella cannabina* (Esper) O. S.
Amorphina genitrix O. S.	*Topsentia genitrix* (O. S.).
Suberites lobiceps O. S.	*Suberites lobiceps* O. S.
Suberites claviger (Keller) O. S.	*Rhizaxinella pyrifera* (della Chiaje) [Vosm.
Suberites tuberculatus O. S.	*Anthosigmella coronaria* (Carter).
Tethya cometes O. S.	*Halicometes stellata* (O. S.).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Arnesen (E.), *Spongia* (Rep. of the Scient. Res. of the « Michael Sars » North Atlant. Deep Sea Exp. 1910, vol. iii, part 2. Zoology. Bergen, 1920).
2. Carter (H. J.), *Description and Figures of Deep sea Sponges and their Spicules from the Atlantic Ocean....* (Ann. and Mag. of Nat. Hist. [ser. 4], vol. xviii, 1876).
3. Carter (H. J.), *Some Sponges from the West-Indies and Acapulco* (Ann. and Mag. of Nat. Hist. [ser. 5], vol. ix, 1882).
4. Dendy (A.), *Report on a Second Collection of Sponges from the gulf of Manaar* (Ann. and Mag. of Nat. Hist. [ser. 6], vol. iii, p. 73, 1889).
5. Duchassaing (P.) et Michelotti (G.), *Spongiaires de la Mer Caraïbe* (Verhandl. Holland. Maat. der Wetenschappen, vol. 21. Haarlem, 1864).
6. Ehlers (E.), *Die Esper'schen Spongien in der zoolog. Sammlung der K. Universität.* Erlangen, 1870.
7. Esper (E. J. C.), *Die Pflanzenthiere,* ii Theil. Nürnberg, 1794.
8. Fristedt (K.), *Bidrag till kännedomen om de vid Sveriges vestra Kust lefvande Spongiæ* (K. Svensk. Vetensk. Akad. Handlingar, xxi, n° 6. Stockholm, 1885).
9. Gray (J. E.), *Notes on the Arrangement of Sponges, with the Description of some new Genera* (Proc. Zool. Soc. p. 492. London, 1867).
10. Hallmann (E. F.), *Report on the Sponges obtained by the F. I. S.* « Endeavour » *on the coasts of N. S. Wales, Victoria, S. Australia, Queensland and Tasmania, 1909-10, P. I* (Zool. Res. « Endeavour », Part ii. Sydney, 1912).
11. Johnston (G.), *A History of British Sponges and Lithophytes.* Edinburgh, 1842.
12. Lieberkühn (n.), *Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien* (Müller's Archiv für Anatomie, p. 353 et 515, pl. ix-xi. Leipzig, 1859).
13. Lundbeck (W.), *Porifera (P. I.), Homorrhaphidæ and Heterorrhaphidæ* (The Danish Ingolf — Expedition, vol. 6. Copenhagen, 1902).
14. Lundbeck (W.), *Porifera (P. II), Desmacidonidæ (pars)* (ibid., 1905).
15. Lundbeck (W.), *Porifera (P. III), Desmacidonidæ (pars)* (ibid., 1910).
16. Schmidt (O.), *Die Spongien des adriatischen Meeres.* Leipzig, 1862.
17. Schmidt (O.), *Die Spongien der Küste von Algier...* Leipzig, 1868.
18. Schmidt (O.), *Grundzüge einer Spongien-Fauna des atlantischen Gebietes.* Leipzig. 1870.
19. Schmidt (O.), *Spongien der Nordsee-Expedition 1872* (Iahresb. d. Comm. zur wiss. Untersuchung d. deutsch. Meere in Kiel... Berlin, 1875).
20. Schmidt (O.), *Die Spongien des Meerbusen von Mexico und des caraïbischen Meeres.* Iena, 1880.
21. Thiele (J.), *Beschreibung einiger unzureichend bekannten monaxonen Spongien* (Archiv. f. Naturgeschichte, Iahrg. 1903, Bd. i, S. 375-398).

22. Topsent (E.), *Diagnoses d'Eponges nouvelles de la Méditerranée et plus particulièrement de Banyuls* (Arch. Zool. exp. et gén., [sér. 2] vol. x. Notes et Revue, p. xvii, 1892).

23. Topsent (E.), *Contribution à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord.* (Résult. des camp. scient. accomplies sur son yacht par Albert 1er, prince souverain de Monaco, fasc. ii. Monaco, 1892).

24. Topsent (E.), *Introduction à l'étude monographique des Monaxonides de France. Classification des Hadromerina* (Arch. Zool. exp. et gén. [sér. 3], vol. vi, p. 91, 1898).

25. Topsent (E.), *Etude monographique des Spongiaires de France. III.* Monaxonida (Hadromerina). (Arch. Zool. exp. et gén. [sér. 3], vol. viii, 1900).

26. Topsent (E.), *Spongiaires des Açores.* (Résult. des camp. scient. accomplies sur son yacht par Albert 1er, prince souverain de Monaco, fasc. xxv. Monaco, 1904).

27. Topsent (E.), *Eponges de San Thome. Essai sur les genres Spirastrella, Donatia et Chondrilla* (Arch. Zool. exp. et gén., t. 57, p. 535-618, 1918).

28. Vosmaer (G. C. J.), *The Sponges of the Leyden Museum, I. The Family of the Desmacidinæ* (Notes from the Leyden Museum, vol. ii, p. 99-164, 1880).

29. Vosmaer (G. C. J.), *Spongien.* (Die Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Leipzig und Heidelberg, 1887).

30. Wilson (H. V.), *The Sponges collected in Porto-Rico in 1899.* (U. S. Fish Commission Bulletin for 1900, vol. 2. Washington, 1902).

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw OXNER, avec une Préface du Professeur Martin KNUDSEN	3 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

N^{os}		Fr.
374.	— La bouteille Richard (petit et grand modèle), par J. Richard	1 »
375.	— Expériences réflexologiques. — L'activité neuro-psychique (formation des réflexes associés) est-elle possible sans l'écorce cérébrale? *(Première communication préliminaire.) Analyse de l'etat actuel de la question et expériences nouvelles sur* Pagurus striatus, par le D^r Serge Mikhailoff.	1 »
376.	— Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres, par le D^r Serge Mikhaïloff	1 »
377.	— Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco (Nouveau Supplément), par G. O. Sars	1 50
378.	— Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus), par Louis Roule et Fernand Angel.	1 »
379.	— Expériences réflexologiques *(Deuxième communication préliminaire.) Expériences nouvelles sur* Eledone moschata, par le D^r Serge Mikhaïloff	1 »
380.	— Bouteille « Fishery » à prélèvement d'échantillons d'eaux, par Negretti et Zambra	1 »
381.	— Spongiaires du Musée Zoologique de Strasbourg. Monaxonides, par E. Topsent	2 50

Red de pêsca. **Fishing-Net's**

Filets de pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.

Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

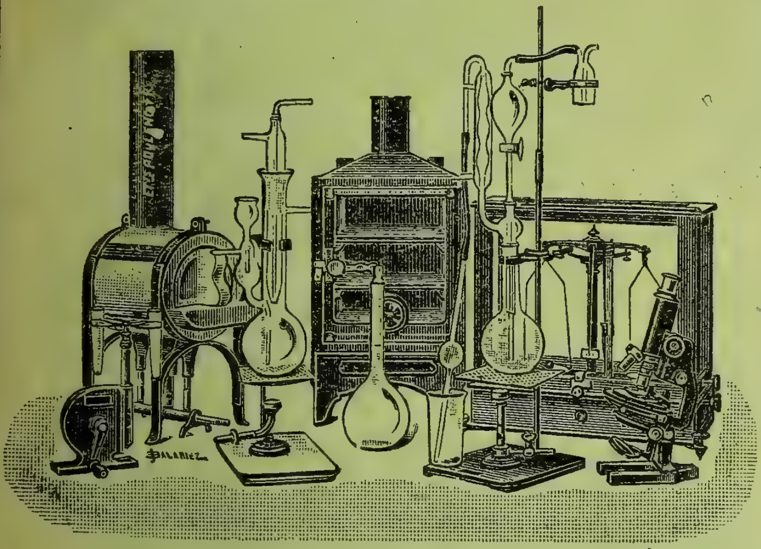
SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :

CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE — VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

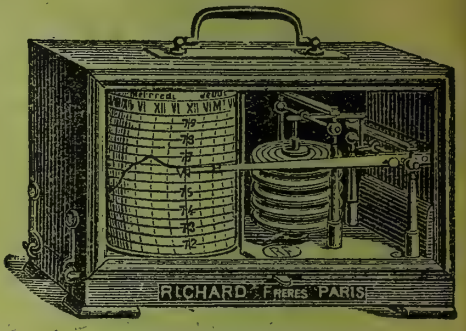
Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

**Reproduction de toutes planches artistiques,
tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.**

VII, 1920.

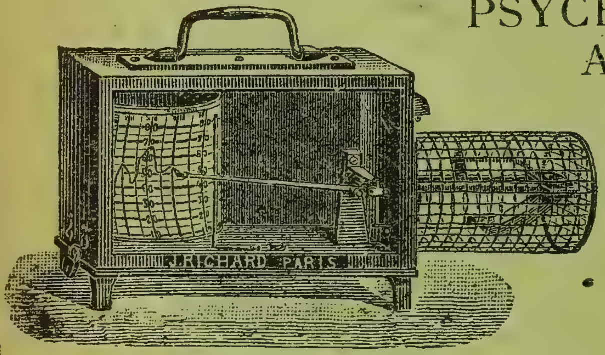
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie


RICHARD FRÈRES PARIS

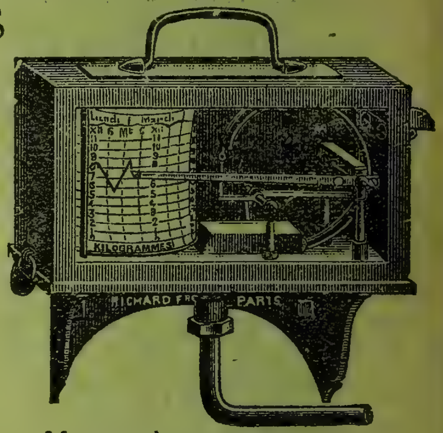
Baromètre enregistreur

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.


J.RICHARD PARIS

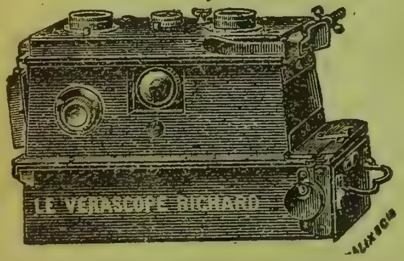
Thermomètre enregistreur

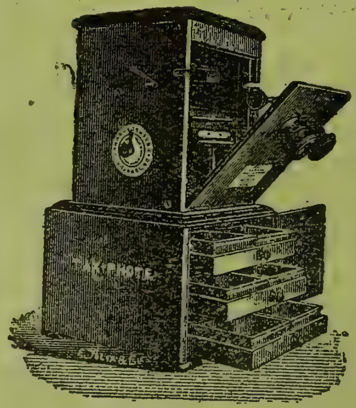
OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRÈRES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VÉRASCOPE RICHARD



- VÉRASCOPE -
GLYPHOSCOPE
- TAXIPHOTE -

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue **Paris**

15,3,20

508.2

N° 382. 30 Décembre 1920.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT I^er^, PRINCE DE MONACO)

ETUDES PRÉLIMINAIRES
SUR LES
Céphalopodes recueillis au cours des Croisières de S. A. S. le Prince de Monaco.

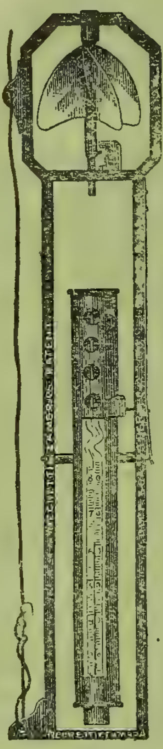
8^e^ Note : Quelques points de l'anatomie d'un Céphalopode abyssal : *Eledonella diaphana* Hoyle.

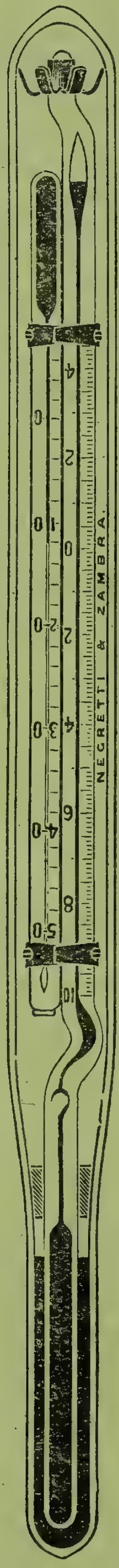
par **L. JOUBIN**

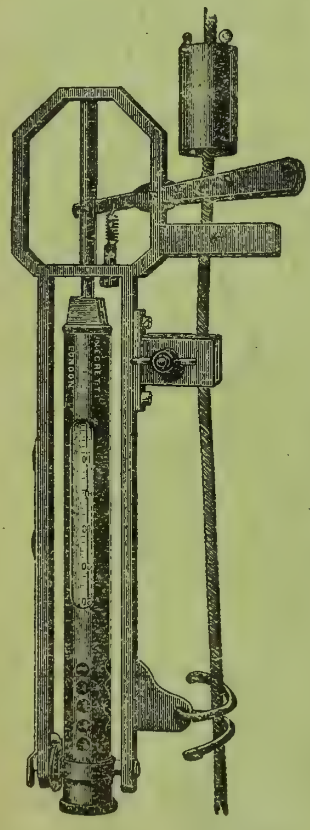
Smithsonian Institution
MAR 1 1921
250723

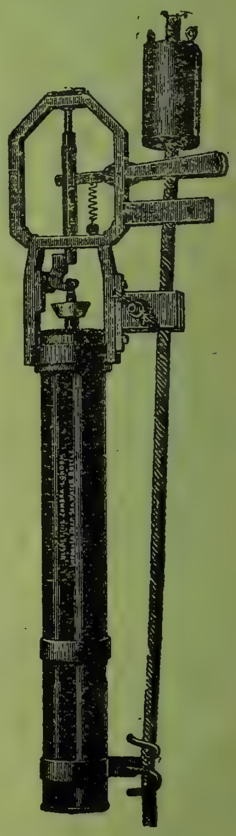
MONACO

THERMOMÈTRES
A RENVERSEMENT




NEGRETTI & ZAMBRA





NEGRETTI & ZAMBRA

38, Holborn Viaduct, E. C. I.

LONDON

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

L. SCHÜTZENBERGER

HÉLIOGRAVURE

IMPRESSION EN TAILLE-DOUCE

98, Rue Denfert-Rochereau, — PARIS (xive)
Téléph. Gobelins 38-80

Quelques publications illustrées par la Maison :

Annales du Museum.
Atlas photographique de la Lune, par MM. Lœwy et Puiseux.
La Bible, par J.-J. Tissot.
L'Exploration du Spitzberg, (S. A. S. le Prince de Monaco).
Les Fouilles de Délos, par M. Holleaux.
La Géologie des Alpes, par M.W. Kilian.
Les Grottes de Grimaldi, par MM. Boule, Verneau et Cartaillac.
Madagascar, par M. Grandidier.
Mission de Créqui-Montfort, par M. Boule.
Mission Duchêne-Fournet.
Mission en Perse, par le R. P. Scheil.
La Montagne Pelée, par M. Lacroix.

Smithsonian Institution
MAR 1 1921
National Museum

Nombreuses planches héliogravées pour :

L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Donald Macbeth de London.
L'Ecole Française d'Athènes.
L'Institut Océanographique et l'Institut de Paléontologie.
Les Maisons d'Edition Brunoff, Calman-Lévy, Colin, Fontemoing, Librairie Centrale des Beaux-Arts, Leroux, Maloine, Masson, Sirven.
Les Ministères de l'Instruction Publique et des Travaux Publics.
Le Museum d'Histoire Naturelle.
Les Observatoires d'Alger, Bordeaux, Bruxelles, Cordoba (République Argentine), Nice, Paris, San Fernando (Espagne), Tacubaya (Mexique), Toulouse, Vatican.
Les Sociétés Archéologique, Chimique, Fives-Lille, Géologique, Minéralogique, Zoologique.
Les Topographies souterraines de la France.

M. Schützenberger étant parti aux Armées, le 1er jour de la mobilisation, ses ateliers ont été entièrement fermés pendant toute la durée de la guerre (1er août 1914 au 25 mars 1919).

MAISON FRANÇAISE

Reproduction fidèle de tous documents artistiques ou scientifiques
Portraits, Tableaux, Cartes postales, Etiquettes de Luxe.

V. 1920.

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

ET

MÉCANIQUE DE PRÉCISION

MÉDAILLE D'OR
MARSEILLE
1906

A. TAFFE

MÉDAILLE D'OR
BRUXELLES
1910

Ingénieur A. et M. 1878-81
Chevalier de Saint-Charles — Off. d'Académie — Chev. Mérite Agricole

Fournisseur Breveté de S. A. S. le Prince de Monaco
Maison fondée en 1885

LUMIÈRE ET SONNERIES ÉLECTRIQUES

Force Motrice — Accumulateurs
Téléphones — Paratonnerres — Appareils Médicaux

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Voitures Automobiles — Yachts — Canots
Aviation — Pompes — Ascenseurs — Monte-Charges
Usinage et Spécialité de Réparations

APPAREILS OCÉANOGRAPHIQUES

Bouteilles à prélèvement d'Échantillons d'eaux
aux diverses profondeurs
Bouteilles à microbes de Richard-Portier
Sondeur Léger — Bouteilles Richard à hélice et messager
Tubes Buchanan — Poulies compte-mètres
Emerillons à billes — Puiseur de surface Oxner
Messagers — Montures et Appareils de déclanchements
des Filets Nansen et Richard
Construction sur demande de tous appareils océanographiques

34, Rue Grimaldi, MONACO (Principauté)
TÉLÉPHONE 2-57

V. 1920.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 382. — 30 Décembre 1920.

ÉTUDES PRÉLIMINAIRES
SUR LES
Céphalopodes recueillis au cours des Croisières de S. A. S. le Prince de Monaco.

8e Note : Quelques points de l'anatomie d'un Céphalopode abyssal : *Eledonella diaphana* Hoyle.

par **L. JOUBIN**

Parmi les Céphalopodes capturés dans les grandes profondeurs au cours des croisières de S. A. S. le Prince de Monaco se trouvent plusieurs exemplaires d'un joli Octopode, *Eledonella diaphana*. On l'a déjà trouvé dans des localités variées du Pacifique et de l'Atlantique, entre 1000 et 4300 mètres.

Je n'indiquerai que quelques particularités intéressantes de sa structure encore très peu étudiée.

La dissection de cet animal est rendue très difficile par la mollesse des tissus qui sont à demi transparents. Sous la peau du dos on remarque que la membrane palléale qui enveloppe le complexe viscéral est dorée, surtout vers la tête. Au-dessus se trouve une couche de tissu transparent semé de grands chromatophores de divers rouges.

Les viscères et le cerveau sont enfermés dans une vaste poche pleine de sang qui envoie dorsalement deux grands prolongements cylindriques descendant jusqu'au fond du sac palléal. Le cerveau, les ganglions optiques, l'œsophage, le bulbe buccal, sont plongés et comme suspendus dans le liquide qui remplit cette vaste poche.

Cette disposition générale est un acheminement à la transformation complète à la vie pélagique dont j'ai décrit le type extrême dans *Vitreledonella Richardi*. La réduction du complexe viscéral n'est pas aussi complète ici, les tissus sont moins vitreux, mais on retrouve la réduction de la branchie et la membrane dorée.

Le *système nerveux central* présente des conditons particulièrement favorables à son examen, étant isolé dans un liquide transparent et presque dépourvu du crâne cartilagineux qui rend la dissection du cerveau si difficile chez les autres Céphalopodes. On peut y reconnaître le point de départ des nerfs et les suivre vers la périphérie.

Quand on a enlevé la délicate membrane à chromatophores qui enveloppe le cerveau, ce qui frappe tout d'abord, c'est l'extrême complexité du ganglion cérébroïde (Fig. 1). On le voit tout bossué de circonvolutions symétriques et saillantes, séparées par des sillons de diverses profondeurs. On remarque de chaque côté un groupe de saillies allongées qui donnent, autant qu'on peut le vérifier, naissance aux divers rameaux composant le nerf optique *(O)*; on en distingue au moins 4 superficiels, *A. B. C. D.*; il est probable qu'il y en a d'autres plus profonds. Les deux bourrelets *C.* se rejoignent, presque au milieu du cerveau, au-dessus de l'œsophage, *Oe.* Le nerf optique *O.* paraît trop court sur cette figure; en raison de sa courbure il est plus long.

Au milieu du cerveau est un centre compliqué de petites circonvolutions lobées (*M. N. R. S.*) réunies les unes aux autres par un cordon formant à peu près les trois quarts d'un cercle. Enfin la partie supérieure est constituée par deux gros bourrelets *U. V.* dont l'ensemble forme le lobe antérieur du ganglion cérébroïde. Toutes ces parties sont groupées comme le chaton d'une bague dans laquelle passent l'œsophage, *Oe*, l'aorte, *Ao*, et deux veines *T.* Le conduit salivaire est derrière. Le ganglion viscéral *Z* forme le plancher de l'organe, on en voit sortir le nerf palléal *Pa.* et le nerf olfactif *Ol.* Enfin le ganglion pédonculaire *G. p.* est appendu au nerf optique à son entrée dans le ganglion optique *X*.

Cette complication des ganglions cérébroïdes est très remarquable ; dans aucun autre céphalopode elle n'atteint ce degré ; on peut y constater la disposition spéciale des groupements cellulaires. On remarquera surtout l'importance des gros faisceaux latéraux d'où sortent les nerfs optiques ; ceux-ci ont encore à traverser les ganglions optiques qui sont très gros, et bien plus développés que chez les Céphalopodes ordinaires. Il y a là certainement une relation entre le mode de vie dans des profondeurs très peu éclairées ou même obscures, et le développement de tous ces organes optiques, adaptés à une condition très spéciale de fonctionnement.

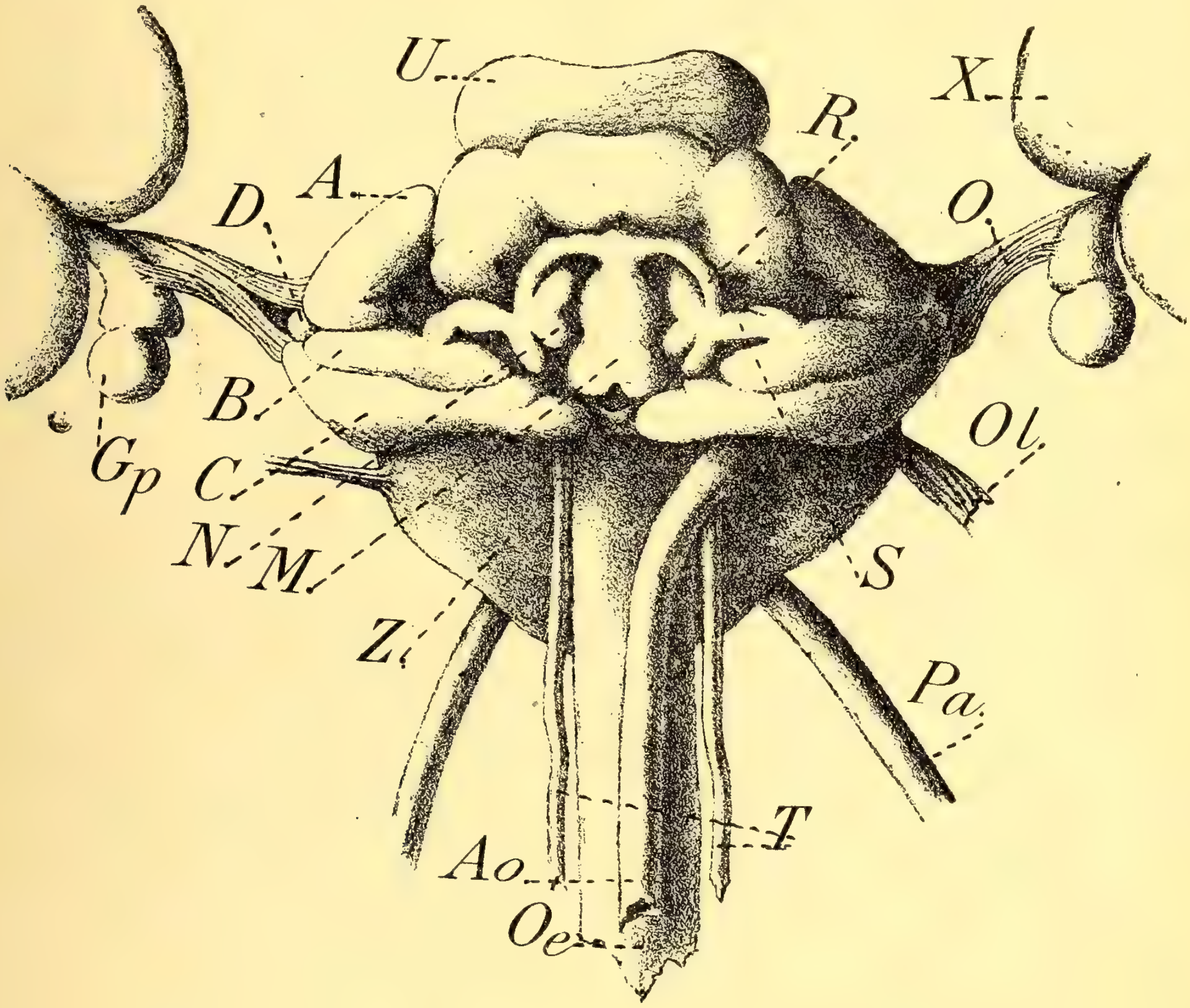


Fig. 1. — Face dorsale du cerveau, grossie 25 fois environ. — *A, B, C, D.* Quatre bourrelets d'où émergent les faisceaux composant le nerf optique. *Ao.* Aorte ; *Gp.* ganglion pédonculaire *M. N. R. S.* Bourrelets du groupe central. *O.* nerf optique. *Pa.* nerf palléal ; *U. V.* Bourrelets du groupe antérieur ; *Oe.* œsophage ; *Ol.* nerf olfactif. *T.* veines ; *X.* ganglion optique ; *Z.* ganglion viscéral.

Il est encore à noter la présence des deux ganglions pédonculaires bien nettement isolés qui reçoivent un gros cordon partant des ganglions optiques et des nerfs optiques, par conséquent du cerveau. Ils sont plus nets et plus gros que dans aucun des autres céphalopodes que j'ai observés. Il est possible, autant qu'on peut le conclure d'observations insuffisantes, que ces ganglions pédonculaires soient les centres de coordination des mouvements des chromatophores. Il est remarquable que ce centre soit très développé dans un animal dont les chromatophores sont gros, mais peu nombreux, mais dont le groupement principal enveloppe précisément le cerveau et ses annexes. Il ne m'a pas été possible de trouver dans quel point du cerveau s'établit le contact avec les nerfs palléaux, qui, eux, émergent du ganglion viscéral mais n'y ont certainement pas leur origine ; j'ai constaté ce fait dans les embryons d'une autre espèce pélagique.

Structure de l'organe auditif ou statocyste.

Quand on dissèque la tête on se trouve en présence de deux grosses vésicules transparentes où l'on remarque immédiatement une crête blanche contournée appliquée contre la paroi. Ce sont les statocystes. Ces vésicules sont aussi hautes que le cerveau et beaucoup plus grosses que chez les Céphalopodes en général. Elles débordent considérablement le cerveau latéralement, atteignent et recouvrent les ganglions optiques et se touchent sur la ligne médiane ventrale. Elles sont si transparentes que l'on peut distinguer à travers leur épaisseur tous les détails des organes sous-jacents. Elles ne sont séparées des yeux que par la capsule fibreuse peu épaisse et non cartilaginisée qui remplace le crâne normal.

La capsule membraneuse de ces statocystes est extrêmement délicate et presque régulièrement sphérique. Elle est comme soutenue par la tigelle blanche plus rigide, qui a la forme de la lettre S, qui serait collée sur la sphère et l'empêcherait de s'affaisser. (Fig. 2).

Cette crête en S est extrêmement compliquée et fait une légère saillie à l'intérieur de la vésicule. Les deux bouts sont terminés en pointe aiguë ; l'un est situé au niveau du point où les nerfs des bras émergent du cerveau, l'autre au pôle opposé au niveau de l'émergence des nerfs palléaux.

On remarque en outre sur la surface du statocyste deux macules ; l'une courbée, étroite, en forme d'une mince feuille, est située au-dessus de l'œil et reliée au milieu de l'S par un nerf qui s'en détache ; l'autre est arrondie, blanche, collée comme un petit disque sur la membrane translucide. Un court nerf y aboutit qui sort de la face inférieure du cerveau. Cette tache et ce nerf n'ont pas de rapport de continuité avec la crête en S. La crête reçoit par un de ses bouts, le supérieur, un nerf partant du cerveau non loin de celui qui aboutit à la macule ronde.

Toute la vésicule statocystique est réduite à une membrane excessivement mince, transparente, conjonctive, recouverte en dedans et en dehors par un épithélium pavimenteux plat, offrant cette particularité que les cellules ne semblent pas partout en contact les unes avec les autres.

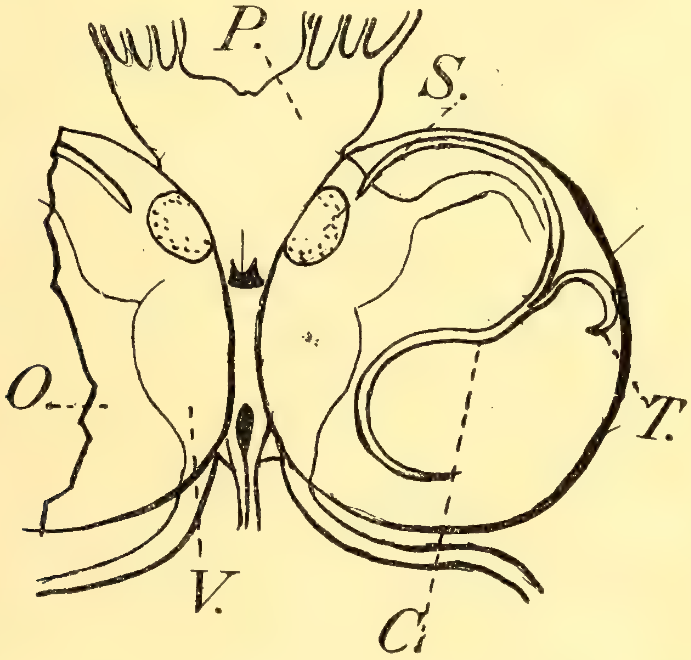


Fig. 2. — Vue de la face inférieure du cerveau montrant les statocystes. Grossi 15 fois environ.

O. Statocystes ; *C.* Crête en S. *T.* appendice foliacé ou macule. *S.* macule ronde ; *P.* ganglion pédieux ; *V.* ganglion viscéral.

L'étude histologique qui suit est forcément insuffisante, les animaux ayant été simplement plongés vivants dans l'eau de mer formolée, qui, sans être un mauvais fixateur, ne donne pas cependant les préparations qui résulteraient de fragments fixés dans les réactifs convenables.

La composition de la crête est fort difficile à élucider en raison des sinuosités qui donnent des coupes non orientées, les unes en long, les autres en large, avec tous les intermédiaires obliques. Pour se rendre compte de cette structure il faut supposer l'organe rectiligne étalé verticalement et redressé dans un plan horizontal. Il suffira ensuite de le recourber en S appliqué sur une sphère pour le reconstituer.

La figure 3 le représente coupé sagittalement dans toute sa longueur et traité comme il vient d'être dit.

L'ensemble est légèrement schématique, mais les quelques coupes, placées à divers niveaux, sont naturelles.

La crête se compose de quatre éléments. 1° Un nerf *N*, partant du cerveau, qui la parcourt dans toute sa longueur. 2° Une tige cartilagineuse qui sert de soutien à l'organe et couvre le nerf. 3° un épithélium sensitif compliqué I situé au-dessus du nerf, saillant dans la cavité de l'organe. 4° un épithélium E plat recouvrant la crête, c'est celui de l'ensemble de la paroi vésiculaire externe, modifié.

Le nerf, à son point d'arrivée sur la vésicule, en sortant du cerveau, est gros et directement recouvert par les deux épithéliums plats non modifiés. Au point où commence le cartilage de la crête l'épithélium sensitif se constitue. Le nerf envoie des filets aux cellules sensorielles, puis peu à peu il s'épuise et se termine en pointe à l'autre bout de la crête en même temps que le cartilage et les cellules sensorielles. A partir de là les deux épithéliums de revêtement se retrouvent sans nerf ni cartilage, séparés seulement par une mince lamelle conjonctive.

L'épithélium de revêtement interne de la vésicule se continue sur la crête ; il est d'origine ectodermique et de forme plate en dehors de cette crête, mais à partir du moment où il la recouvre ainsi que les macules, il devient plus élevé et se transforme en cellules de soutien entre lesquelles sont enchâssées les cellules sensorielles ; pour cela il modifie considérablement sa structure. Certaines de ces cellules sont basses et courtes et restent limitées à la région basilaire des cellules sensorielles ; les autres sont cylindriques ou coniques et plus longues que larges. Les pointes des cellules sensorielles les dépassent et font une forte saillie au-dessus de leur plan.

Le cartilage est un mélange de fibres et de cellules conjonctives isolées, épars dans la matière hyaline, il est très peu développé et ne présente aucune solidité réelle.

L'épithélium sensoriel est formé de cellules longues, larges à leur base, terminées à leur sommet par une pointe courte et aiguë qui fait saillie dans le liquide remplissant le statocyste. Par leur base ces cellules sont en rapport avec des filets nerveux émanant du nerf longitudinal. On les distingue très nettement sur certaines coupes. Ces cellules sont de tailles diverses, plus grandes au milieu de la crête qu'aux deux bouts, et sur son axe plus que sur ses bords. Elles ont un gros noyau dans un contenu protoplasmique granuleux.

Le cordon nerveux est appliqué contre le cartilage et renferme çà et là quelques cellules isolées probablement conjonctives.

Quant à la macule foliacée, sa structure paraît semblable à la crête, avec la même disposition des éléments cellulaires. La macule ronde me paraît construite sur le même plan, mais un accident de préparation m'a empêché de préciser sa structure histologique.

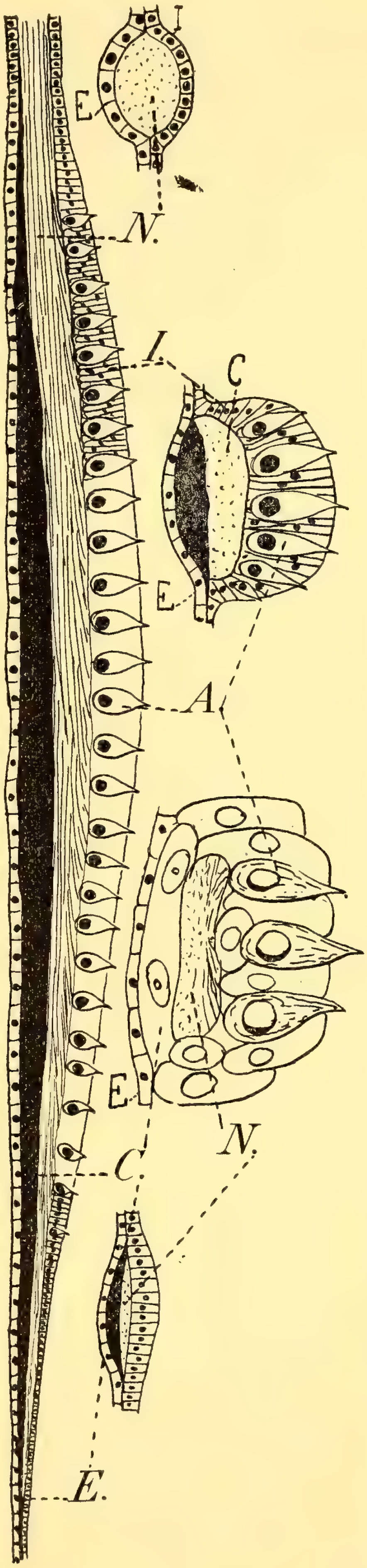


Fig. 3. — Coupes schématiques de la crête en *S* du statocyste. Reconstitution d'ensemble et coupes de détail. Grossissement 300 environ.

La coupe longitudinale est trop courte pour son épaisseur. Les coupes transversales 1, 2, 4 sont schématisées et placées à leur niveau. La coupe transversale 3 n'est pas schématisée, elle est à son niveau.

A. cellules sensorielles. *C.* cartilage. *N.* nerf à son entrée en haut, à sa terminaison en bas ; *E.* épithélium externe ; *I.* épithélium interne transformé en cellules de soutien entre les cellules sensorielles.

Il y avait vraisemblablement des otolithes, mais la conservation dans le formol les avait fait disparaître ; il est probable que certaines des grosses cellules des macules sont destinées à leur sécrétion.

De cette description il résulte que les statocystes de ce Céphalopode, dont la vie est nettement abyssale, sont très développées. La particularité de leur grande taille, de leur transparence, de l'absence du crâne opaque et solide, permet d'élucider plusieurs points de leur structure ; ceux-ci existent, vraisemblablement aussi chez d'autres Céphalopodes où il est impossible de les constater en raison de leur construction opaque et solide et de leur proportions réduites.

* * *

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit

⁂

Bulletin de la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée.

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		FR.
1.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée *(Conférence de Madrid*, 17-20 nov. 1919)	1 »
2.	Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (Procès-verbaux des Sous-Commissions)	1 »
3.	Manuel Pratique de l'analyse de l'eau de mer.— I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par le Dr Mieczyslaw Oxner, avec une Préface du Professeur Martin Knudsen	3 »
4.	Commission Internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée.	1 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Nos		Fr.
376.	— Influence de l'ablation des centres nerveux sur la régénération des organes innervés par ces centres, par le Dr Serge Mikhaïloff	1 »
377.	— Calanoidés recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco (Nouveau Supplément), par G. O. Sars	1 50
378.	— Notice préliminaire sur les larves de Poissons recueillies par S. A. S. le Prince de Monaco dans ses croisières de 1885 à 1895 (inclus), par Louis Roule et Fernand Angel.	1 »
379.	— Expériences réflexologiques (*Deuxième communication préliminaire.) Expériences nouvelles sur* Eledone moschata, par le Dr Serge Mikhaïloff	1 »
380.	— Bouteille « Fishery » à prélèvement d'échantillons d'eaux, par Negretti et Zambra	1 »
381.	— Spongiaires du Musée Zoologique de Strasbourg. Monaxonides, par E. Topsent	2 50
382.	— Études préliminaires sur les Céphalopodes recueillis au cours des Croisières de S. A. S. le Prince de Monaco. 8e Note : Quelques points de l'anatomie d'un Céphalopode abyssal : *Eledonella diaphana* Hoyle, par L. Joubin	1 »

Red de pêsca. **Fishing-Net's**

Filets
de
pêche.

Copenhagen Net & Tackle Factory. N. P. UTZON, DENMARK.
Manufacturers of all Dimensions and Yarn Numbers in Fishing Nets.

VI, 1920.

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR LABORATOIRES
et ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE PRÉCISION

LES ETABLISSEMENTS POULENC FRÈRES

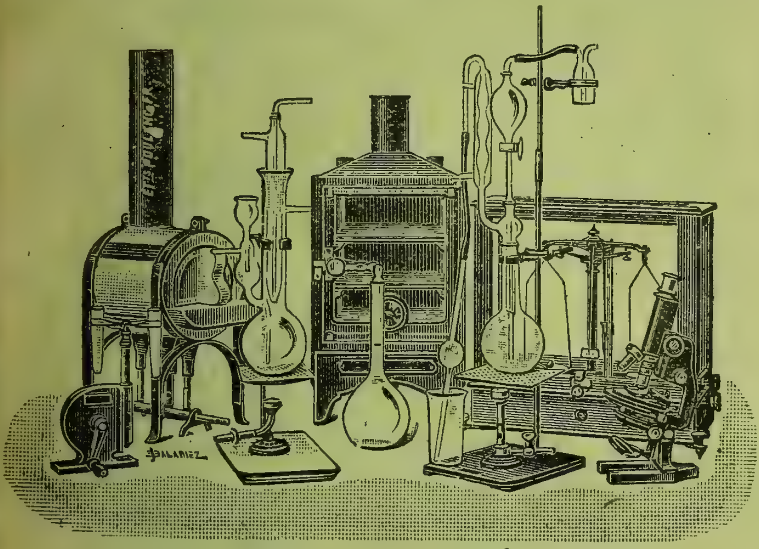
122, Boulevard Saint-Germain — PARIS

SIÈGE SOCIAL : 92, Rue Vieille-du-Temple

PRODUITS CHIMIQUES PURS
POUR ANALYSES

PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIELS

SUR CROQUIS OU SUR DEMANDES :
CONSTRUCTION D'APPAREILS POUR OCÉANOGRAPHIE



ECONOMIE DE COMBUSTIBLE
par l'analyseur enregistreur automatique des gaz de BRENOT

MICROSCOPES — MICROTOMES

CENTRIFUGEUSES — AUTOCLAVES

MESURE DE LA VITESSE DES FLUIDES
(Eau et Gaz)

OBUS CALORIMÉTRIQUE DE MALHER
pour l'essai des combustibles

VERRERIE SOUFFLÉE —
— VERRERIE GRADUÉE

APPAREILS POUR L'ESSAI DES HUILES

Verre français marque "LABO"

COLORANTS FRANÇAIS marque "**R. A. L.**" pour Bactériologie et Histologie

V. 1920.

F. CHAMPENOIS

IMPRIMERIE LITHOGRAPHIQUE

66, Boulevard Saint-Michel -:- PARIS

SPÉCIALITÉ DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
DE PLANCHES SCIENTIFIQUES
GRAVURE ET LITHOGRAPHIE COMBINÉES

Publications auxquelles la Maison a coopéré :

Campagnes Scientifiques de S. A S. le Prince de Monaco (Macroures marcheurs, Poissons, Pycnogonides, Céphalopodes, Madréporaires, etc.).
Voyage Guy Babault (Cetoniines, Molusques de l'Afrique Orientale).
Voyage du Baron de Rothschild (Cicindélides, Carabides).
Annales de la Société entomologique (Buprestides de l'Ile Maurice).
Planches sur les fouilles de Délos (Monuments et Mémoires, Leroux, édit.).
Planches murales (Zoologie, Pathologie végétale). Edition de l'Anatomie Clastique du Dr Auzoux.

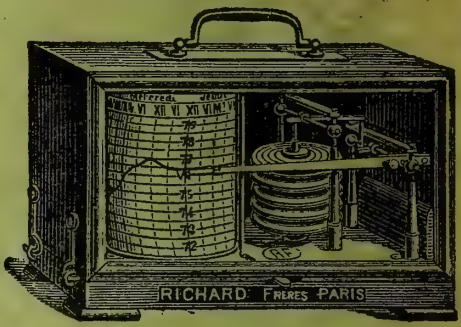
Reproduction de toutes planches artistiques, tableaux, cartes postales, étiquettes de grand luxe.

VII, 1920.

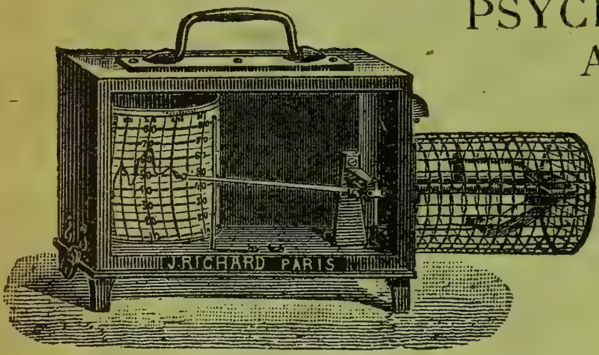
ENREGISTREURS

pour les Sciences et l'Industrie

BAROMÈTRES
THERMOMÈTRES
HYGROMÈTRES
ANÉMOMÈTRES
PLUVIOMÈTRES
ÉVAPOROMÈTRES
PSYCHROMÈTRES
ACTINOMÈTRES
NÉPHOMÈTRES
HÉLIOGRAPHES
CHRONOGRAPHES
SISMOGRAPHES
HYDROMÈTRES
MANOMÈTRES
CINÉMOMÈTRES
DYNAMOMÈTRES
PYROMÈTRES
DENSIMÈTRES
CALCIMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
VOLTMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
MILLIAMPÈREMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES
ETC., ETC.

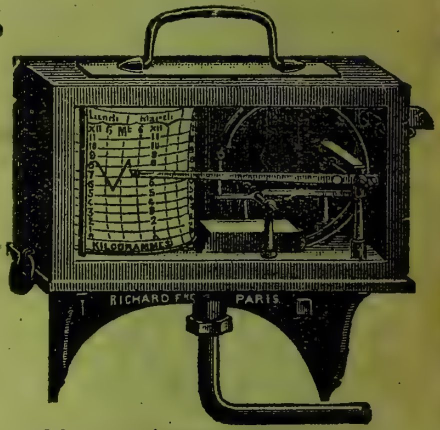

RICHARD FRÈRES PARIS

Baromètre enregistreur


J.RICHARD PARIS

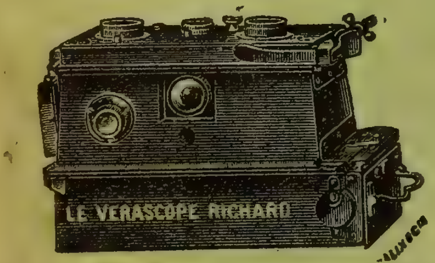
Thermomètre enregistreur

OXYGÉNATEUR
DE PRÉCISION
DU Dr BAYEUX
Breveté S.G.D.G.


KILOGRAMMES
RICHARD FRES PARIS

Manomètre enregistreur

APPAREILS pour la STÉRÉOSCOPIE sur plaques 45×107
et sur pellicules se chargeant en plein jour


LE VERASCOPE RICHARD

-VÉRASCOPE-
GLYPHOSCOPE
-TAXIPHOTE-

Vente au détail : 10, RUE HALÉVY (Opéra)
SE MÉFIER DES IMITATIONS

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Jules Richard Ingénieur-Constructeur
25, rue Mélingue
Paris

15,3,20

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01299 8795